

Toiminnan teoria kontekstittietoisien mobiilisovelluksen käytettävyyden arvioinnissa

Jani Matkala

Tampereen yliopisto
Informaatitieteiden yksikkö
Vuorovaikutteinen teknologia
Pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Saira Ovaska
Helmikuu 2013

Tampereen yliopisto

Informaatiotieteiden yksikkö

Vuorovaikutteinen teknologia

Jani Matkala: Toiminnan teoria kontekstittietoisien mobiilisovelluksen käytettävyyden arvioinnissa

Pro gradu -tutkielma, 84 sivua, 7 liitesivua

Helmikuu 2013

Mobiililaitteet ovat helpon liikuteltavuutensa myötä alati alttiina käyttökontekstin muutoksille. Kontekstittietoiset sovellukset kykenevät sopeutumaan vaihtuviin käyttötilanteisiin hyödyntämällä kontekstin tarjoamaa informaatiota. Muut sovellukselle näkymättömät kontekstuaaliset tekijät saattavat silti vaikuttaa merkittävästi käyttäjän ja sovelluksen väliseen vuorovaikutukseen.

Käyttäjäkeskeisen suunnittelun lähtökohtiin kuuluu olennaisesti sovelluksen käyttökontekstin ymmärtäminen. Mobiilisovelluksen tapauksessa erilaisten kontekstuaalisten tekijöiden paljous ja niiden dynaaminen luonne kuitenkin vaikeuttavat selkeän kokonaiskuvan muodostamista. Kontekstin eri elementtien ja niiden välisten yhteyksien selkeyttämisen apuna voidaan käyttää niitä kuvaavaa mallia. Tässä tutkielmassa kontekstin tulkinnan viitekehyksenä käytetään toiminnan teoriaa (activity theory).

Tämän tapaustutkimuksen tavoitteena oli selvittää kuinka toiminnan teoria ja siitä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimukseen johdettu analyysimenetelmä (toiminnan tarkistuslista) soveltuvat kontekstittietoisien mobiilisovelluksen käytettävyyden arviointiin arjen kouluympäristössä, jossa sovellusta käyttävät lapset. Valittujen menetelmien soveltuvuutta pohdittaessa tarkasteltiin menetelmien olennaisia etuja, helppokäyttöisyyttä ja validiteettia.

Perinteinen käytettävyydestaus mittaa pääosin sitä, missä määrin käyttäjät osaavat käyttää sovelluksen toiminnallisuuksia. Toimintateoreettinen lähestymistapa yhdistettynä sovelluksen käytön havainnointiin aidossa käyttöympäristössä arvioi myös sitä, ovatko suunnitellut toiminnallisuudet käyttäjän toiminnan kannalta hyödyllisiä. Tutkitussa tapauksessa paljastui perinteisten käytettävyysongelmien lisäksi sosiaalisen ja fyysisen kontekstin mukanaan tuomia ongelmia; esimerkiksi ryhmätyöskentely tutussa toimintaympäristössä johti siihen, että oppilaat ajoittain sivuuttivat täysin sovelluksen tarjoaman tuen oppimiselle. Tunnistamalla näitä ongelmia voidaan myös oppitunnin suunnittelussa vaikuttaa vahvasti siihen, kuinka suuri osa sovelluksen potentiaalista saadaan palvelemaan oppilaiden oppimista.

Avainsanat: toiminnan teoria, kontekstittietoisuus, konteksti, paikannukseen perustuvat palvelut, käytettävyys, käytettävyydestaus

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
2. Tila, paikka ja konteksti.....	4
2.1. Konteksti ja kontekstietoisuus.....	4
2.2. Tila ja paikka	7
2.3. Sijaintitieto ja sen sovellutukset.....	8
3. Toiminnan teoria.....	13
3.1. Toiminnan teorian pääperiaatteet.....	14
3.2. Toimintajärjestelmä.....	17
3.3. Empiirinen havainnointiaineisto ja sen analysointi toiminnan teorian avulla.....	19
4. Tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmät.....	23
4.1. Toiminnan tarkistuslista havainnoinnin tukena.....	23
4.2. Käytettävyystudkimus lasten kanssa.....	24
4.3. Oppilaille suunnatun kyselyn suunnittelu.....	27
4.4. Tutkimuksen toteuttaminen.....	32
4.5. Agora Centerin tutkijoiden toteuttamat kyselyt.....	34
5. Tulokset.....	36
5.1. Oppitunnin kontekstin analysointi toimintajärjestelmän mallin avulla.....	36
5.2. Havainnoinnin tulokset.....	39
5.2.1. Välineisiin liittyvät ongelmat.....	41
5.2.2. Sääntöihin liittyvät ristiriidat.....	51
5.2.3. Työnjakoon liittyvät ristiriidat.....	53
5.3. Jälkikyselyn tulokset.....	54
5.4. Opettajien mietteitä sovelluksesta.....	61
5.5. Oppilaiden osaamista mittaavan testin tulokset.....	63
6. Pohdinta.....	64
6.1. Menetelmävalinnat.....	64
6.2. Kenttätutkimuksen käytännöllisyydestä käytettävyyden arvioinnissa.....	67
6.3. Tutkimusmenetelmien rajoitukset	69
6.4. Suosituksia tulevien oppituntien suunnitteluun.....	73
7. Lopuksi.....	77
Viiteluettelo.....	78
Liitteet	

1. Johdanto

Käytettävyys kuvastaa sitä, missä määrin tietyt käyttäjät pystyvät tietyn välineen avulla saavuttamaan tavoitteensa tietyissä käyttökonteksteissa tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi (SFS-EN ISO 9241-11, 1998). Nielsenin (1993) määritelmän mukaan käytettävyys koostuu viidestä elementistä: Opittavuus ja tehokkuus kertovat siitä, kuinka helppoa järjestelmän käytön aloittaminen on ja kuinka tuottava järjestelmä on asiantuntijakäyttäjän käsissä. Järjestelmän muistettavuus kertoo siitä, kuinka helposti järjestelmän toiminta on satunnaiskäyttäjän muistettavissa. Virheettömyys tarkoittaa sitä, kuinka paljon virhetoimintoja käyttäjä tekee, kuinka vakavia virheet ovat ja kuinka helppoa niistä on toipua. Tyytyväisyys taas mittaa sitä, kuinka miellyttävänä käyttäjä kokee järjestelmän käytön.

Nielsenin (1993) määritelmän syntymän aikoihin käytettävyysarvioita tehtiin järjestelmille ja sovelluksille, jotka eivät olleet samalla tavoin liikuteltavissa kuin nykyiset mobiilit päätelaitteet. Varhaiset käytettävyiden määritelmät pätevät yhä, mutta laitteiden liikuteltavuus on tuonut omat haasteensa käytettävyiden suunnitteluun ja arviointiin. Erona perinteisen työpöytäsovelluksen käyttöön, mobiilisovellusten käyttökonteksti muuttuu alati. Ympäristö ja sosiaaliset tekijät vaikuttavat joko käyttäjän tapaan käyttää sovellusta tai kontekstittietoisien sovelluksen tapauksessa suoraan sovelluksen toimintaan.

Huomioimalla kontekstin eri tasot ja ymmärtämällä niiden väliset vuorovaikutussuhteet voidaan saada käsitys siitä, miten suunnittelemamme sovellus sopeutuu lopulliseen käyttöympäristöönsä. Tämänkaltaisen kokonaiskuvan muodostamiseen voidaan käyttää apuna jotain mallia tai teoriaa, jonka avulla kontekstin eri elementtejä ja niiden välistä vuorovaikutusta voidaan tutkia. Useat tutkijat ovat sitä mieltä, että toiminnan teoria (activity theory) on tehokas työkalu eri konteksteissa käytettävän sovelluksen käytettävyiden suunnittelussa ja arvioinnissa sekä kontekstiin kuuluvien tekijöiden ja niiden välisen vuorovaikutuksen analysoinnissa (Bødker, 1987; Cassens & Kofod-Petersen, 2005; Gay, 2009; Kaptelinin, Nardi & Macaulay, 1999; Uden, 2007).

Poiketen useimmista muista malleista, toiminnan teoria tarkastelee kontekstia ylhäältä alaspäin. Se aloittaa tarkastelun kontekstin abstraktista teoreettisesta esityksestä ja pyrkii sovittamaan tämän esityksen suunnittelun ja arvioinnin todellisuuteen (Kaptelinin *et al.*, 1999). Viitekehyksen tarjoaman teoreettisen esityksen suora soveltaminen ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen (Human-computer interaction, HCI) tutkimukseen on hankalaa. Ratkaisuna on esitetty erilaisia toiminnan teoriaan pohjautuvia analyyttisiä työkaluja ja menetelmiä, jotka auttavat ohjaamaan sovellusten kehittäjien ja arvioijien huomion kontekstin tai toiminnan kannalta kriittisiin tekijöihin. Tutki-

muksessani käytin hyväkseni toiminnan tarkistuslistaa, joka on Kaptelininin ja muiden (1999) kehittämä varsin joustava ja eri tilanteisiin helposti sovellettava analyytinen työkalu.

Tutkielmani tavoitteena on tapaustutkimuksen avulla selvittää, kuinka toiminnan teoria ja siitä johdetut menetelmät soveltuvat ryhmässä käytettävän kontekstittietoisien mobiilisovelluksen käytettävyyden arviointiin arjen kouluympäristössä, jossa mobiilisovellusta käyttävät lapset. Soveltuvuutta pohtiessani kiinnitän huomiota ensisijaisesti siihen, tuovatko valitsemani tutkimusmenetelmät jotain oleellista hyötyä tutkimuksen aineistonkeruuseen ja analysointiin, kuinka helppoa menetelmien käyttöönotto on, ja kuinka luotettavana menetelmiä ja niiden avulla johdettuja tuloksia voidaan pitää.

Tutkielma on tehty Citynomadi Oy:n toimeksiannosta. Citynomadi Oy on vuonna 2009 perustettu mobiiliteknologiayritys, jonka mobiili- ja web-sovelluksina toteutetut palvelut hyödyntävät laitteiden paikannusominaisuuksia. Olen itse ollut mukana ideoimassa ja suunnittelemassa Citynomadi Oy:n sovelluksia ja niiden käyttöliittymiä. Tutkimuksessa käytetyn Nomadi-sovelluksen Symbian-version käyttöliittymäsuunnitelu on toteutettu ostopalveluna.

Citynomadi Oy valittiin vuoden 2011 lopulla mukaan Systeemiset oppimisjärjestelmät -arvoverkkohankkeeseen, jonka tavoitteena on rakentaa kansainvälinen oppimiskokonaisuuksien kokonaisuus. Systeemiset oppimisjärjestelmät -hanke eli SysTech-hanke (Cicero learning, 2012) koostuu tutkimushankkeesta, siihen linkittyvistä tuotekehityshankkeista sekä oppimiskokonaisuuksien pilotoivista oppimis- ja työympäristöistä. Hankkeessa rakennettavaan oppimiskokoonaisuuteen sisältyy yhtenä osana mobiilioppiminen. Olen ollut mukana pilotoitien suunnittelussa Jyväskylässä järjestetyissä työryhmätapaamisissa.

Tein tutkielmani aineistonkeruun yhteistyössä SysTech-hankkeen johtamisesta vastaavan Jyväskylän yliopiston Agora Centerin tutkijoiden kanssa olemalla mukana heidän järjestämässään Nomadi-sovelluksen käyttökokeilussa Petäjäveden kirkonkylän koululla keväällä 2012. Käyttökokeilussa matkapuhelinten avulla toteutetun oppitunnin sisältö pohjautui koulun opetussuunnitelman aihekokonaisuuteen ”osallistuva kansalaisuus ja yrittäjyys”. Käyttökokeilun aihe ja ideat tulivat Petäjäveden kirkonkylän koulun rehtorilta ja koulunkäyntiavustajalta.

Oppilaat kiersivät Citynomadin palveluun toteutetun virtuaalisen oppimisreitit ”Petäjäveden keskustan kierros”, jonka varrelle on sijoitettu Petäjäveden keskustassa sijaitseviin yrityksiin ja nähtävyyksiin liittyviä tietoisuuksia. Sijaintitietoa hyödyntävän sovelluksen avulla oppilaat seurasivat kartalle piirrettyä reittiä sekä kohteille saapuessaan tutustuivat niihin liitettyihin oppisisältöihin.

Käytin toiminnan tarkistuslistaa oppilaille suunnatun kyselyn suunnittelun pohjana sekä kentällä suoritettua havainnointia tukena. Toimintateoreettisen näkökulman valinnalla on eräs olennainen vaikutus suunnitteluun; se ehdottaa että suunnittelun päähuomion tulisi olla ensisijaisesti ihmisille tarkoituksellisten toimintojen tukemisessa arkipäivän käyttökonteksteissa (Kaptelinin, 2012). Perinteinen, laboratoriossa tehtävä käytettävyystudkimus antaa hyvän kuvan siitä, missä määrin käyttäjät osaavat käyttää sovelluksen toiminnallisuuksia. Toimintateoreettisen näkökulman ohjatessa sovelluksen käytön havainnointia todellisessa käyttöympäristössä saamme vastauksen kuitenkin paljon olennaisempaan kysymykseen: tukevatko sovelluksen toiminnallisuudet käyttäjän toimintaa niissä sosiaalisissa ja fyysisissä konteksteissa, joissa sovellusta on lopulta tarkoitus käyttää?

Petäjävedellä tehdyssä havainnoinnissa paljastui varsinaisten käytettävyysongelmien lisäksi myös monia sellaisia sovellukseen ja oppitunnin suunnitteluun liittyviä huomioita, joihin paneutumalla Nomadin avulla tapahtuvaa oppimista voitaisiin jatkossa paremmin tukea. Tuttu toimintaympäristö ja liikkuminen ryhmässä vaikuttivat oppitunnin kulkuun siten, että oppilaat sivuuttivat paikoin kokonaan Nomadin käytön toiminnassaan. Vastaavankaltaisiin ongelmiin on mahdotonta varautua sovelluksen ja oppitunnin suunnittelussa ilman ensikäden näkemystä siitä, minkälaisen roolin sovellus toiminnassa ja lopullisessa käyttöympäristössään viimein saa.

Tutkielman aluksi luvussa 2 esittelen kontekstin määrittelyyn liittyviä ongelmia ja sijaintitietoisien sovelluksen tutkimukselle olennaista käsitteistöä. Kolmannessa luvussa käyn läpi toiminnan teorian peruseriaatteet ja käsittelen lyhyesti niitä työkaluja, joita toiminnan teoriasta on johdettu ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutuksen tutkimusta varten. Neljännessä luvussa kuvailen valitsemiani tutkimusmenetelmiä ja kerron aineistonkeruun suunnitteluprosessista ja toteutuksesta. Luvussa 5 erittelen havainnointin ja kyselyn pohjalta saatua tietoa. Kuudennessa luvussa pohdin tutkimus- ja aineistonkeruumenetelmien valintojen onnistumista ja tarkastelen menetelmien validiteettia ja reliabiliteettia. Seitsemäs luku kokoaa lyhyesti yhteen tutkimuksen keskeisimmät havainnot.

2. Tila, paikka ja konteksti

Mobiilisovelluksen käyttöliittymän suunnittelua ohjaavat tietyt tekniset ja fyysiset rajoitteet; esimerkiksi mobiililaitteiden muisti- ja prosessointikapasiteetti sekä näytön koko ovat yleisesti pienempiä kuin perinteisessä tietokoneessa. Nielsen (2011) painottaa, että onnistuneen mobiilisovelluksen suunnitteluun liittyy kaksi keskeistä ohjenuoraa. Ensimmäiseksi, kaikki toiminnot on suunnittelutyön alusta asti suunniteltava pienelle näytölle. Toiseksi, kun suunnitellaan pienelle näytölle, pitää ominaisuuksien määrää rajata koskemaan ainoastaan niitä toimintoja, joista on käyttötilanteessa oleellista hyötyä. Uden (2007) toteaa samaan teemaan varsin lyhyesti: ”Onnistuneen mobiilisovelluksen suunnittelu vaatii kontekstin huomioimisen”.

2.1. Konteksti ja kontekstitietoisuus

Eräs nykyaikainen tapa huomioida konteksti on valjastaa se jollain tavoin järjestelmän käyttöön. Schmidt (2012) kuvaa kontekstitietoisuuden perusidean olevan se, että tietokoneelle annetaan aistiominaisuuksia eli sensoreita tunnistamaan erilaisia tilanteita, joissa käyttäjät ovat vuorovaikutuksessa järjestelmän kanssa. Kun sovellus on tunnistanut, missä kontekstissa vuorovaikutus tapahtuu, se voi käyttää tätä informaatiota hyväkseen ja muuttaa sovellusten ja järjestelmien käyttäytymistä. Kontekstitietoisuus voi täten muun muassa kompensoida mobiililaitteiden pienen näytön ongelmaa rikastuttamalla käyttäjän käyttökokemusta ilman, että mobiililaitteen jo ennestään ahdasta näyttötilaa tarvitsisi täyttää käyttöliittymässä näkyvillä kontekstiin kuulumattomilla epäolennaisilla ominaisuuksilla ja toiminnoilla. Dey ja Abowd (1999) määrittelevät kontekstitietoisuuden seuraavasti:

Järjestelmä on kontekstietoinen, jos se käyttää kontekstia tuottamaan olennaista informaatiota ja/tai palveluja käyttäjälle. Olennaisuus riippuu käyttäjän tehtävästä.

Schmidtin ja muiden (1999) mukaan kontekstitietoisuus on mobiililaitteista puhuttaessa tarkoittanut pitkälti laitteen tietoisuutta käyttäjän maantieteellisestä sijainnista, vaikka sijainti on ainoastaan yksi osa paljon monimutkaisempaa kokonaisuutta. Kontekstitietoisuus on nykyaikaisissa mobiililaitteissa lähes aina läsnä; esimerkiksi tablettitietokone, joka vaihtaa näytön suuntaa laitetta käännettäessä, ja kartat, jotka suuntaavat itsensä käyttäjän kulloisenkin suunnan mukaan ovat Schmidtin (2012) mukaan hyviä esimerkkejä sovelluksista, jotka ovat tietoisia ympäristöstään ja käyttökontekstista.

Kouluympäristössä käytettävän sijaintitietoa hyödyntävän mobiilisovelluksen käyttötilanteeseen kuuluu sijainnin lisäksi lukuisia sosiaalisia, ympäristöllisiä sekä optimistehtävän suorittamiseen kuuluvia tekijöitä, joista suuri osa on aikaan ja paikkaan sidottuja. Valtaosa näistä tekijöistä ei käyttäjän sijainnin tavoin tuota sovelluksen kautta informaatiota käyttäjälle, vaan ne vaikuttavat ulkoisesti hänen toimintaansa ja tapaansa käyttää sovellusta. Kontekstin huomioiminen mobiilisovelluksen suunnittelutyössä tarkoittaa sitä, että myös sovelluksen toimintaan kuulumattomat, mutta käyttötilanteelle olennaiset tekijät on otettava huomioon.

Se, mitä ”konteksti” käsitteenä sisältää, on ollut kiivaan keskustelun ja kiistelyn kohteena jo vuosia. HCI-tutkimuksessa aiheesta on kirjoitettu huomattava määrä filosofista pohdintaa. (Tamminen *et al.*, 2004)

Gayn (2009) mukaan kontekstin eri tasoille on ajan myötä pyritty hahmottelemaan yleisluontoisia määritelmiä. Näiden pyrkimysten tarkoituksena on ollut korostaa kontekstuaalisten ominaisuuksien tärkeyttä, mutta tutkijat ovat tällöinkin tyypillisesti keskittyneet ainoastaan sijaintiin ja käyttäjän tunnistamiseen perustuviin ominaisuuksiin. Syyksi tälle Gay sanoo sen, että tutkijat ovat epäonnistuneet tunnistamaan kontekstuaalisten ominaisuuksien dynaamista luonnetta ja niiden välistä vuorovaikutusta eri kontekstin tasojen välillä. Dourish (2004) kuvaa kontekstin osuvasti ”liukkaaksi” käsitteeksi, joka luiskahtaa käsistä kun sitä yrittää tarkemmin määritellä. On vaikeaa määritellä, minkä tyyppinen tietous on hyödyllistä tietyssä tilanteessa ja miksi. Tämän takia on selvää, ettei termi sovi tarkkaan loogiseen käsitykseen siitä, kuinka maailmaa tulisi jäsentää (Cassens & Kofod-Petersen, 2005).

Nämä rajoitukset ymmärtäen, tässä tutkielmassa käytetään pohjana Deyn (2001) määritelmää termistä:

Konteksti on informaatiota, jota voidaan käyttää kuvaamaan entiteetin (entity) tilannetta. Entiteetti on henkilö, paikka tai objekti, jota pidetään olennaisena käyttäjän ja sovelluksen vuorovaikutuksessa.

Yllä lueteltujen lisäksi entiteeteiksi luetaan myös sovelluksen käyttäjä ja sovellus itse. Gay (2009) tarkentaa Deyn (2001) määritelmää lisäämällä, että kontekstiin täytyy siis kuulua ulkoinen ympäristö, käyttäjän oma henkilökohtainen konteksti, informaatiokonteksti, välineen tai laitteen oma konteksti ja lopuksi se konteksti, jonka työkalu tai sovellus toiminnassa luo.

Jotkut tutkijat pitävät nykyisiä kontekstin määritelmiä turhan epämääräisinä ja yleisinä sovellettavaksi missään tietyssä suunnitteluprosessissa. Tämä asenne juontuu siitä, että konteksti kietoutuu niin tiukasti käyttäjän sisäisiin ja sosiaalisiin alati

muuttuviin tulkintoihin, että mitään yleistä määritelmää on hyvin hankala “kaapata” suunnittelun tueksi. (Tamminen *et al.*, 2004)

Kontekstin määritelmiä on kehitetty eteenpäin palvelemaan suunnittelua rajatummilla aihealueilla. Wang (2004) on kehittänyt Deyn (2001) määritelmän pohjalta oman esityksensä tämän tutkimuksen kannalta oleellisista kontekstitietoiseen mobiilioppimiseen liittyvistä tekijöistä. Wangin määritelmä jakautuu kuuteen osatekijään:

- **Identiteetti** – Jokaisella oppilaalla tulisi olla oma uniikki tunnisteensa sovelluksen nimiavaruudessa. Petäjävedellä suoritettussa käyttökokeilussa oppilailla ei kuitenkaan ollut erillisiä tunnuksia Citynomadin palveluun.
- **Spatiotemporaalinen tieto** – Aikakonteksti auttaa käyttämään hyväksi aikaan liittyvää informaatiota. Esimerkiksi aikaleima kuvaa hetkeä tai jaksoa, jolloin jokin kontekstuaalinen informaatio on relevanttia. Sijaintitietoa on hyödynnetty jo useassa mobiilisovelluksessa. Kontekstitietoiseen mobiilioppimisen tapauksessa mahdollisia sijainteja ovat muun muassa luokkahuone, koti ja ulkotilat.
- **Laitteen ominaisuudet** – Erot laitteiden ominaisuuksissa ovat mobiilioppimisessa väistämättömiä. Erilaisilla mobiililaitteilla, kuten matkapuhelimilla, tableteilla ja kannettavilla tietokoneilla on erilaiset prosessointikapasiteetit, näytön koot ja syötelaitteet. Järjestelmä, joka huomioi laitekontekstin, pystyy mukauttamaan oppimismateriaalin sopimaan kuhunkin laitteeseen mahdollisimman hyvin.
- **Oppimistoiminta** – Esimerkki oppimistoiminnasta, jossa mobiililaitteet ovat läsnä, on tehtävien tekeminen tietyssä sijainnissa mobiililaitteen avulla, tai mobiililaitteita hyödyntävä ryhmätyö. Tämänkaltaisessa toiminnassa olennaista on se, minkälaisia oppimistehtävät ovat, miten oppitunnin rakenne on suunniteltu ja miten oppilaiden oppimista ja ryhmätoimintaa oppitunnin aikana ohjataan.
- **Oppijan ominaisuudet** – Oppilaan tunnetila, tarkkaavaisuus ja tausta vaikuttavat hänen oppimisensa onnistumiseen. Sisäisiä, psykologisia ominaisuuksia on toki vaikea tunnistaa ulkopuolelta seurattaessa, mutta ne ovat oppimisen kannalta hyvin tärkeitä.
- **Yhteisö** – Oppiminen tapahtuu yhteisössä. Oppilaan asema ja vuorovaikutus yhteisön jäsenten joukossa vaihtelee eri tilanteissa. Sosiaalisten kontekstien äkilliset muutokset aiheuttavat haasteita kontekstitietoiseen mobiilioppimisen suunnittelulle.

Wangin (2004) määritelmässä mainitaan oppilaan sisäiset ominaisuudet sekä sijainnin merkitys, mutta siitä puuttuu käyttäjän ympäristön olosuhteiden konteksti, mikä on

hyvin keskeinen tekijä mobiilisovelluksen käytössä, tapahtui toiminta sitten sisätiloissa tai ulkotiloissa.

Luetelluista osatekijöistä identiteetin, spatiotemporaalisen tiedon sekä laitteen ominaisuuksien elementit luetaan alemman tason konteksteihin. Niitä voidaan käyttää hyväksi kontekstittietoisien sovellusten toiminnassa laitteen erilaisia sensoreita hyödyntäen (Wang, 2004). Muut Wangin (2004) luettelemat osatekijät eivät toistaiseksi ole perinteisen mobiililaitteen sensorein tunnistettavissa.

Mobiilisovellus Nomadi osaa hyödyntää kaikkia edellä mainittuja alemman tason konteksteja. Nomadin toimintaperiaatteeseen tutustutaan jatkossa syvällisemmin, minkä takia onkin seuraavassa hyvä ensin avata hieman sijaintiin ja sijaintitietoisuuteen liittyviä *tilan* (space) ja *paikan* (place) käsitteitä.

2.2. Tila ja paikka

Harrison ja Dourish (1996) pyrkivät ensimmäisten joukossa selventämään tilan ja paikan käsitteiden välistä rajanvetoa HCI-tutkimuksessa. Artikkelissaan he käsitelivät tilaa kolmiulotteisena ympäristönä, jossa erilaisilla objekteilla ja tapahtumilla on suhteellinen sijainti ja suunta. Tila voi täten olla esimerkiksi jokin tietty maantieteellisillä koordinaateilla määritelty piste.

Paikka on määritelty HCI-tutkimuksessa tilaksi, johon on sidottu esimerkiksi jokin sosiaalinen merkitys tai käytäntö (Harrison & Dourish, 1996). Paikka voi täten olla esimerkiksi jokin maantieteellinen sijainti, johon liittyy jokin kahden ihmisen jakama yhteinen muisto. Tyypillinen esimerkki merkityksen liittämisestä tilaan on Edwardesin (2009) mukaan tilan tai tilan tietyn osan nimeäminen. Tämä nimeäminen antaa tilalle merkityksen ja näin siirtää painotuksen tilalta itseltään tavalle ymmärtää tilaa. Hänen mukaansa paikka tällä tavoin nähtynä ilmenee ihmisten kokemuksista kumpuavasta maantieteellisestä tiedosta, joka voi pohjautua esimerkiksi suoriin aistivälitteisiin kokemuksiin, kuten miltä jossain paikassa näyttää ja tuntuu, tai kulttuurisiin ja tunnepohjaisiin kokemuksiin, kuten varttuminen jossain tietyssä paikassa.

Paikan käsitettä sivuaa olennaisesti myös *paikan tunnun* (sense of place) käsite. Paikan tuntu pohjautuu ihmisen kokemukseen, jossa ihminen ymmärtää fyysistä tilaa sen avaruudellisten ominaisuuksien lisäksi myös siihen liittyvien sosiaalisten vihjeiden kautta (Lentini ja Decortis, 2010). Siinä missä avaruudelliset ominaisuudet luovat fyysisen kehiksen toiminnalle, sosiaaliset vihjeet taas kertovat siitä, minkälainen toiminta ja käyttäytyminen on tilassa mahdollista ja/tai suotavaa.

Brown ja Perry (2001) ovat kritisoineet Harrisonin ja Dourishin (1996) paikan ja tilan käsitteiden rajanvetoa turhankin yksioikoisena. He väittävät, että Harrison ja Dourish yksinkertaistavat paikan ja tilan välistä problematiikkaa käsittelemällä tilaa merki-

tyksistä riisuttuna fyysisenä maailmana ja paikkaa aineettomina merkityksinä ja näkökulmina, joita me liitämme tähän tilaan. Brown ja Perry kysyvät, missä määrin yleensäkin puhumme esimerkiksi fyysisistä objekteista, kuten huonekaluista, täysin irrallisena kulttuuristamme? Heidän mukaansa on turhanpäiväistä etsiä rajapintaa, jossa merkitys päättyy ja fyysinen maailma alkaa.

Myös Dourish (2006) on jälkeempään löysentänyt tilan ja paikan rajanvetoa. Hän myöntää Harrisonin ja Dourishin (1996) ajatusten historiallisen arvon tietokoneella tuetun yhteistyön (CSCW, Computer-supported cooperative work) tutkimukselle, mutta on sittemmin todennut, että tila voi paikan tavoin olla yhtä lailla sosiaalisten käytänteiden määrittämä. Hän toteaa muun muassa, että vaikka kokemuksemme tilasta viittaavat ulkoiseen maailmaan, niin matemaattiset ja käsitteelliset faktat tilasta puhuttaessa ovat sosiaalisten käytänteiden tuloksia, esimerkiksi maanhallintaan liittyvät käytänteet sekä karttatiede ja navigaatio.

Yllä olevan käsitteiden määrittelyn historiaan luodun katsauksen tarkoituksena on näyttää, että tilan ja paikan käsitteet ovat kulloisestakin tulkinnasta riippuen muuttuneet vuosien varrella. Ja aivan kuten kontekstin käsitteen kohdalla, yksiselitteistä yhteisymmärrystä tilan ja paikan käsitteiden sisällöstä on tuskin vieläkään olemassa. Tässä tutkielmassa tilan ja paikan ongelmavyöhyteen ei pureuduta sen syvemmin, vaan paikaksi käsitetään ensisijaisesti ne merkitykset ja virtuaaliset sisällöt, joita käyttäjät voivat valitsemiinsa sijainteihin Citynomadin sovelluksilla liittää, ja jotka ovat näillä sovelluksilla myöhemmin avattavissa.

2.3. Sijaintitieto ja sen sovellutukset

Paikannusteknologian ja erityisesti GPS-paikannusta tukevien mobiililaitteiden yleistyminen on johtanut siihen, että nykyään kuluttaja voi hankkia itselleen GPS-paikannusta tukevan mobiililaitteen suhteellisen edullisesti. Tämä kehitys on luonut uudenlaisia mahdollisuuksia sijaintitietoa hyödyntävien palveluiden ja teknologioiden nopealle kasvulle.

Nykyään paikannusteknologiaa hyödyntävät sovellukset määrittävät käyttäjän sijainnin suhteessa paikkatietojärjestelmän ominaisuuksiin, esimerkiksi teihin, osoitteisiin ja kaupunkeihin. Tämän johdosta sijaintia voidaan kuvata eräänlaisena käyttäjän fyysisen sijainnin ja maantieteellisen informaation kudelmana. (Edwardes, 2009)

Paikannusteknologian kypsyminen ja yleistyminen on mahdollistanut myös sen, että laitteita on otettu mukaan oppimisen tueksi kouluympäristöissä. Udenin (2007) mukaan mobiililaitteet muun muassa mahdollistavat tietotekniikan käytön perinteisessä luokkatilanteessa, jossa oppilaat opiskelevat pulpettiensa ääressä. Tietokoneet sen sijaan on tavallisesti sijoitettu fyysisesti tämän toiminnan ulkopuolelle, usein erillisiin ATK-

luokkiin. Mobiiliteknologian avulla oppiminen voidaan myös siirtää kokonaan luokkahuoneiden ulkopuolelle; tieto käyttäjän sijainnista mahdollistaa paikkasidonnaisen oppimisen, missä opittava sisältö tarjoutuu oppijalle hänen kulloisen sijaintinsa mukaan. Rensingin ja muiden (2012) mukaan oppimisprosessin todentuntuisuus kasvaa, kun oppiminen tapahtuu luokkahuoneen sijasta opeteltavan kohteen, esimerkiksi rakennuksen läheisyydessä.

Erilaiset kontekstittietoiset *sijaintiin perustuvat palvelut* (location based services) tai paikkaperustaiset palvelut ovat kasvaneet räjähdysmäisesti paikannusteknologian kaupallistumisen myötä. Yhden esimerkin nopeasta kasvusta tarjoaa Foursquare-palvelu, joka rikkoi kymmenen miljoonan käyttäjän rajapyykin oltuaan toiminnassa vain hie-
man yli vuoden ajan (Foursquare, 2011).

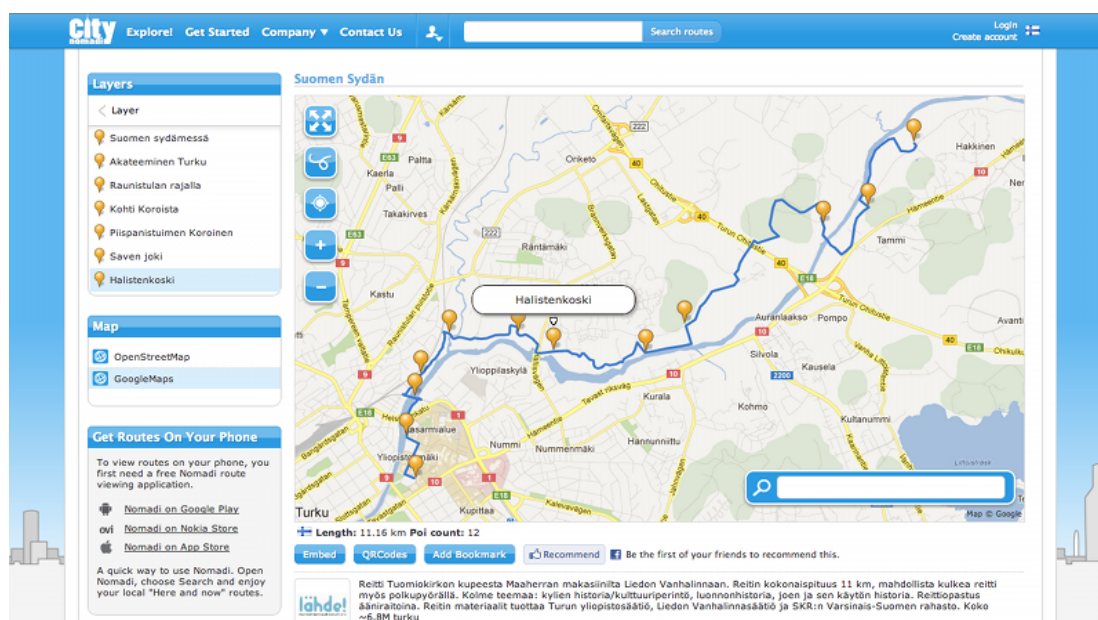
Edwardesin (2009) mukaan paikan käsite on ehkä keskeisin näkökulma sijaintiin perustuvissa palveluissa, sillä se liittää sijaintiin inhimillisen ulottuvuuden ja auttaa hämärtämään rajanvetoa välittömän ja välillisen kokemuksen välillä. Hänen mukaansa suurin ongelma paikoissa on niiden esittäminen, sillä monet paikan ominaisuuksista liittyvät ihmisten paikasta saamiin subjektiivisiin havaintoihin ja kokemuksiin, jotka muuttuvat ajan kuluessa. Edwardes esittää ratkaisuksi paikan esittämiseen sen, että käyttäjille annetaan mahdollisuus luoda itse paikkoja ja niihin liittyviä merkityksiä.

Muiden muassa Foursquare-palvelu sekä Facebookin sijaintiin liittyvät toiminnot ovat tehneet Edwardesin (2009) ja Gayn (2009) kuvailemasta *paikan luonnista* (place-making) – eli merkitysten liittämistä fyysiseen maailmaan – uudella tavalla sosiaalista. Paikkatietoisissa palveluissa käyttäjät voivat luoda uusia paikkoja yksinkertaisimmillaan nimeämällä niitä tai jakamalla tilaan sidottuja henkilökohtaisia merkityksiään muiden palvelun käyttäjien kanssa. Eräs esimerkki tällaisesta palvelusta on paikkatiedon hyödyntämiseen perustuva sosiaalisen verkostoitumisen verkkopalvelu Citynomadi, jota kuvaan seuraavassa tarkemmin.

Citynomadi

Citynomadin tuoteperheen taustalla toimii verkkopalvelu citynomadi.com (kuva 1), jossa käyttäjä pääsee tutustumaan Citynomadin asiakasyritysten ja yksittäisten käyttäjien tuottamiin reitteihin. Verkkopalvelussa käyttäjä voi tutkia reitin kulkua kartalla, selata reitille sijoiteltujen kohteiden sisältöä sekä hakea tietoa kohteiden sisällöstä avainsanoja käyttäen. Yhteisössä käyttäjät voivat myös kommentoida reittejä ja suositella niitä muissa sosiaalisen median verkkopalveluissa, kuten Facebookissa ja Twitterissä. Reitien karttanäkymän saa halutessaan avattua koko ruudun kokoiseksi ja se voidaan upottaa ulkoisille verkkosivustoille reittisivulta saatavan html-muotoisen upotuskoodin avulla.

Reitti koostuu normaalisti kulkureittiä merkkavasta polusta ja kohteista, jotka sijaitsevat polun varrella. Kohteiden (POI-piste, Point of Interest) tai polun sisällyttäminen reittiin ei ole kuitenkaan pakollista, mutta toisen näistä täytyy joka tapauksessa sisältyä reittiin. Esimerkiksi useat ulkoilmatapahtumien reitit koostuvat ainoastaan tapahtumapaikkoja merkitsevistä erillisistä kohteista, joita ei ole yhdistetty keskenään polulla.



Kuva 1. ”Suomen Sydän” -reitti esitettynä Citynomadin verkkopalvelussa. (21.2.2013)

Citynomadin palvelun keskeisin tuote on GPS-teknologiaa hyödyntävä mobiilisovellus Nomadi, jonka avulla käyttäjä voi tarkastella muiden käyttäjien Citynomadin verkkopalveluun luomia reittejä sekä luoda omia reittejä. Nomadi-sovelluksella käyttäjä voi hakea reittejä Citynomadin tietokannasta hakulausekkeella tai käyttämällä ”Tässä ja nyt” -toimintoa, jonka avulla hän voi hakea kulloistakin fyysistä sijaintiaan lähinnä olevat reitit. Reittiä kierrettäessä sovellus näyttää käyttäjän sijainnin kartalla ja huomauttaa reaaliaikaisesti värinäilytyksellä saapumisesta kohteen läheisyyteen. Kohteella käyttäjä voi tutustua siihen liitettyyn teksti-, audio- tai videomuotoiseen informaatioon. Nomadi toimii siis työkaluna, joka välittää käyttäjälle sellaisia tilaan sidottuja merkityksiä, jotka eivät ole muilla tavoin välittömästi käyttäjän havaittavissa.

Nomadin erillinen reitinteko-ominaisuus tallentaa käyttäjän liikkeen ympäristössä, jolloin käyttäjän liikkuminen piirtyy kartalle polkuna. Reitin varrelle käyttäjä voi lisätä kohteita. Nomadin avulla käyttäjä voi nimetä kohteen ja lisätä

kohteen sisälle tekstimuotoista informaatiota ja kuvia. Tällä tavoin Nomadi mahdollistaa myös uusien paikkojen luonnin. Reitin valmistuttua käyttäjä voi halutessaan lähettää reitin Citynomadin palvelimelle tai tallentaa sen puhelimeensa myöhempää lähetystä varten. Citynomadin tietokoneella toimivan reittieditorin eli Tunerin avulla käyttäjä voi edelleen kehittää tekemäänsä reittiä lisäämällä reittiin muita kieliversioita sekä muuta sisältöä tekstin, kuvan, äänen ja videon muodoissa. Tunerin avulla voidaan myös luoda täysin uusia reittejä.

Käyttäjän yksityisyys sijaintiin perustuvissa palveluissa

Erilaiset yksityisyyteen liittyvät riskit ja näkökohdat ovat hidastaneet sijaintiin perustuvien palveluiden käyttöönottoa koko niiden olemassaolon ajan. Osa käyttäjistä pitää sijaintiin perustuviin palveluihin liittyviä yksityisyysriskejä jopa niin vakavina, etteivät niiden takia halua ottaa palvelua käyttöön (Xu & Gupta, 2009).

Sijaintiin perustuvien palveluiden yksityisyydensuojasta puhuttaessa tarkastellaan käytännössä palvelun kykyä estää luvattomien osapuolten mahdollisuudet saada selville käyttäjän nykyistä tai aiempaa sijaintia. Palvelun rekisteriselosteen näkökulmasta tarkasteltuna samaisella yksityisyydensuojalla tarkoitetaan yksilön, ryhmien ja instituutioiden oikeutta päättää itse milloin, miten ja minkälaista sijaintiin liittyvää informaatiota he haluavat paljastaa muille osapuolille. Sovelluksen perspektiivistä tarkasteltuna yksityisyydensuojalla taas tarkoitetaan esimerkiksi sijaintipalvelimen kykyä salata paikkatiedon ja käyttäjän tunnistukseen liittyvän informaation välinen yhteys kolmansilta osapuolilta. (Liu, 2009)

Käyttäjän sijainnin salaaminen on tärkeää myös mobiilioppimisympäristöissä. Vaikka Nomadin käyttö ei useiden muiden palveluiden tavoin paljasta käyttäjän sijaintia muille osapuolille, sitovat yksityisyyskysymykset palvelun käyttöä opetuksessa; El-Khatibin ja muiden (2003) mukaan oppimisreittien kohteiden julkisuus voi antaa vihjeitä oppilaiden liikkumisreiteistä, joista myös jokin kolmas osapuoli voi olla kiinnostunut.

Siinä missä usean muun sijaintiin perustuvan palvelun kohdalla sijainnin yksityisyydensuoja tarkoittaa palvelun kykyä estää käyttäjän nykyisen tai aikaisempien sijaintien kulkeutuminen kolmansien osapuolten käsiin, Citynomadin kohdalla sama asia tarkoittaa pikemminkin palvelun kykyä salata käyttäjien tuleva sijainti kolmansilta osapuolilta. Käytännössä tämä salaaminen onnistuu rajaamalla oppimisreitin näkyvyys ainoastaan niille henkilöille, joilla on reittiin näyttöoikeudet.

Tätä kirjoittaessani Citynomadin palvelussa reitin näkyvyyden voi rajata ainoastaan tekijälleen itselleen näkyväksi tai julkiseksi. Käyttökokeilussa mukana ollut reitti ”Petäjäveden keskustan kierros” näkyy julkisena kaikille palvelun käyttäjille. Citynomadin mukaan toiminnallisuus näkyvyyden rajaamiseksi tietyille käyttäjäryhmille

on olemassa, mutta sitä ei vielä toistaiseksi tarjota käyttöliittymissä (henkilökohtainen tiedonanto, 11.6.2012).

3. Toiminnan teoria

Toiminnan teoria on laaja käsitteellinen viitekehys, joka pyrkii kuvaamaan ihmisen toimintaa kontekstuaalisena, kulttuurisena ja historiallisena alati muuttuvana ilmiönä (Kaptelinin & Nardi, 1997). Viitekehyksen juuret ovat sosiokulttuurisessa psykologiassa, mutta se on ymmärrettävästi levinnyt myös muiden ihmisen toiminnasta kiinnostuneiden tieteenalojen käyttöön. Tietojenkäsittelytieteissä toiminnan teoria tarjoaa käsitteellisen viitekehyksen tietokoneella tuettujen toimintojen rakenteen, kehityksen ja kontekstin kuvaukseen (Kaptelinin & Nardi, 1997).

Esittelen seuraavassa kaksi vaikutusvaltaista näkemystä teorian luonteesta. Perustan esittelytekstini Kaptelininin ja Nardin (mm. Kaptelinin, 2012; Kaptelinin & Nardi, 1997; Kaptelinin & Nardi, 2006) kirjoituksiin toiminnan teorian historiasta, sillä toiminnan teorian kehittäjien Vygotskyn, Leontjevin ja Rubinshteinin alkuperäiset teokset ovat vaikeasti saatavilla.

Toiminnan teorian luojaksi voidaan nähdä venäläinen psykologi Aleksei Leontjev, joka imi teoriaansa vaikutteita muun muassa ystävältään ja mentoriltaan Lev Vygotskylta ja kollegaltaan Sergey Rubinshteinilta (Kaptelinin, 2012). Suomalainen kasvatustieteilijä Yrjö Engeström esitteli viitekehyksestä oman mallinsa 1980-luvun loppupuolella (Engeström, 1987). Tällä hetkellä sekä Leontjevin että Engeströmin muunnelmia teoriasta, kuten myös niiden yhdistelmiä, käytetään laajalti niin psykologiassa, kasvatustieteissä kuin HCI-tutkimuksessakin (Kaptelinin, 2012).

Kaptelininin ja Nardin (2006) mukaan painopiste Leontjevin mallissa sijaitsi viitekehyksen psykologiaan perustuvan taustan johdosta ihmisen toiminnassa. Leontjev käsitti toiminnan olevan sosiaalista, vaikka ei toimittaisikaan yhteisöllisesti; ihmiset voivat työskennellä yksin, mutta silti heidän työtänsä määrittävät sosiaaliset ja kulttuuriset käytänteet, välineet ja arvot.

Engeströmin (1987) lähestymistavassa analyysin yksikkö on kollektiivinen toimintajärjestelmä yksilöllisen toiminnan sijaan. Hänen mallissaan yhteisö määrittää toiminnan kohteen ja myös toimii kollektiivisesti.

Kaptelinin ja Nardi (2006) mainitsevat, että näitä kahta näkökulmaa on usein käytetty täydentämään toisiaan. Heidän mukaansa on kuitenkin tärkeää ymmärtää erot versioiden välillä, jotta välttyttäisiin mahdolliselta käsitteelliseltä sekaannukselta, ja lisätä tietoisuutta siitä, että samalla käsitteellä voi olla eri merkitys eri konteksteissa. Tämä taas heidän mukaansa edesauttaa toiminnan teorian käsitteellistä kehitystä.

3.1. Toiminnan teorian pääperiaatteet

Kaptelinin ja muiden (1999) mukaan kaksi peruslähtökohtaa kuvaa toiminnan teoriaa. Ensiksi ihmismieltä voidaan teorian mukaan ymmärtää vain ihmisen ja maailman vuorovaikutuksen kautta. Toiseksi tämä vuorovaikutus, eli *toiminta*, on sosiaalisesti ja kulttuurisesti määrittynyttä.

Käsityksen ihmisen toiminnan sosiaalisista ja kulttuurisista sidoksista pystyy muodostamaan ihmisen toimintaa kuvaavien pääperiaatteiden kautta. Nämä periaatteet ovat: *kohteellisuus* (object-orientedness), *välittyminen* (mediation), *toiminnan hierarkkinen rakenne* (hierarchical structure of activity), *sisäistäminen ja ulkoistaminen* (internalisation and externalisation), sekä *kehitys* (development).

Kohteellisuus

Kohteellisuuden periaatteen mukaisesti kaikki toiminta on suunnattu kohteeseen, joka on objektiivisesti olemassa. Kaptelinin ja muiden (1999) mukaan kohteen käsite ei ole rajattu koskemaan ainoastaan entiteetin fyysisiä, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia; sosiaalisesti ja kulttuurisesti määrittäneet ominaisuudet ovat myös kohteellisia ominaisuuksia. Esimerkiksi tavat, joilla ihmiset käyttävät tablettitietokonettaan tai matkapuhelintaan ovat objektiivisesti havaittavissa, samoin oppilaan oppimista koulussa voidaan testata kokeella.

Kohteet eli objektit motivoivat ja suuntaavat toimintaa, toiminta koordinoituu aina jonkin kohteen ympärille ja toiminnan päättyessä tehty työ kiteytyy kohteessa. Tämän vuoksi kohteiden analysointi on välttämätöntä ihmisen tai ryhmän toiminnan ymmärtämisen kannalta. (Kaptelinin, 2012)

Välittyminen

Välittyminen on toiminnan teoriassa hyvin keskeisessä roolissa kahdesta syystä. Ensikin välineet määrittävät ja muokkaavat tapaa, jolla ihminen on vuorovaikutuksessa ulkomailman kanssa. Toiseksi välineet heijastavat toisten ihmisten aikaisempia kokemuksia ongelmista, joiden ratkaisemiseksi välineet on kehitetty. (Kaptelinin *et al.*, 1999).

Ihmisten kokemukset ovat ajan myötä muokkautuneet välineiden rakenteelliseksi ominaisuuksiksi ja ymmärrykseksi siitä, kuinka välineitä käytetään. Välineen käyttäminen on siis sosiaalisen ja kulttuurisen tiedon kerääntymisen ja siirtymisen muoto (Kaptelinin, 2012).

Ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa välineenä toimii useimmiten tietokone tai yksittäinen sovellus. Erotuksena teknisistä välineistä, tietotekniset sovellukset eivät yleensä päästä käyttäjänsä suoraan kosketukseen kohteen kanssa (Bød-

ker, 1987). Emme voi siis nähdä, kuulla tai tuntea kohdetta, vaan pääsemme käsiksi ainoastaan välineen tarjoamaan esitykseen kohteesta. Esimerkiksi Nomadi välittää käyttäjälleen fyysisesti näkymätöntä paikkaan sidottua informaatiota, joka ei ole käyttäjän fyysisessä ympäristössä eli tilassa aistittavissa.

Bødkerin (1987) mukaan välineen tulisi olla mahdollisimman läpinäkyvä, eikä siitä tulisi tulla käyttäjän toiminnan kohde. *Katkokseksi* (breakdown) Bødker nimittää varsin yleistä tilannetta, jossa käyttäjän huomio siirtyy toiminnan kohteesta välineeseen. Epäkäytännöllinen käyttöliittymä on yksi yleinen syy siihen, että käyttäjän keskittymisen herpaantuu. Syyn ei aina toki tarvitse löytyä käyttöliittymästä; esimerkiksi verkko-yhteyden hitaus voidaan käsittää katkoksenä, mikäli se estää välineen käytön. Käyttöliittymä voi myös muuttua läpinäkyväksi käyttäjän taitojen kehittyessä harjoittelun myötä.

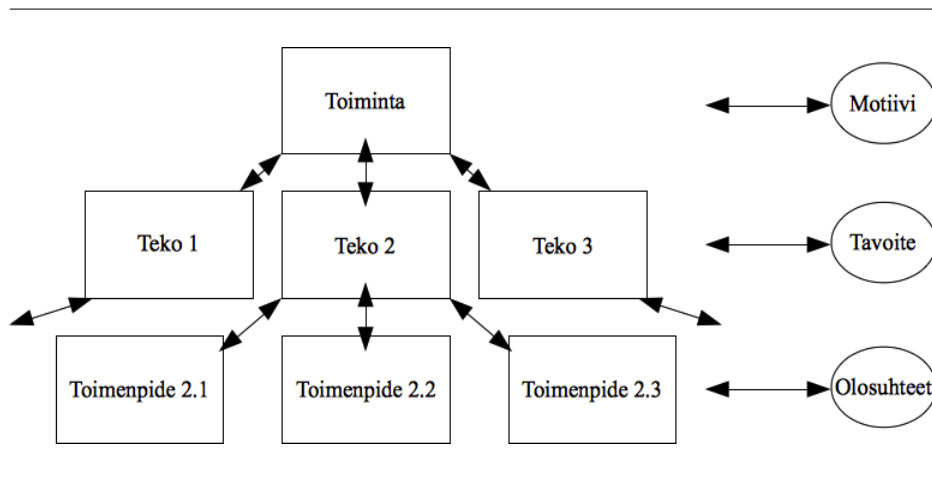
Nomadin käytössä ihannetilanne olisi se, että käyttäjän välittömien ja välillisten kokemusten välinen raja olisi läpinäkyvä. Tällöin käyttäjän välittömät havainnot tilasta olisivat mahdollisimman vaivattomasti yhdistettävissä Nomadin välittämiin tilaan sidottuihin merkityksiin.

Fokuksen siirtymisen (focus shift) käsite on hyvin samankaltainen katkoksen käsitteen kanssa. Fokuksen siirtymä voidaan käsittää huomion painopisteen, kohteen tai toiminnan vaihtumisena, joka on kuitenkin ”harkitumpaa” kuin katkoksien tapauksissa (Bødker, 1996). Fokuksen siirtyminen ilmenee Bødkerin mukaan esimerkiksi tilanteessa, jossa käyttäjä opettaa tutkijaa käytettävästä teknologiasta. Tällöin fokuksen siirtyminen ei tapahdu katkoksen tuloksena, vaan siksi että käyttäjä pyrkii ilmaisemaan jotain, jonka hän normaalissa käyttötilanteessa jättäisi sanomatta. Käyttäjälle luontaiset teknologian käyttöön liittyvät tiedostamattomat toimenpiteet muuttuvat tässä tilanteessa tietoisiksi teoiksi.

Toiminnan hierarkkinen rakenne

Leontjevin näkemykseen toiminnan teoriasta liittyy kolmitasoinen malli, joka kuvailee toiminnan hierarkkista rakennetta (kuva 2) (Kaptelinin *et al.*, 1999).

Ylimmällä tasolla sijaitsee itse toiminta, jota ohjaa jokin *motiivi* (motive) tai *tarve* (need). Motiivit ja tarpeet ovat toiminnan kohteita, joita toimija yrittää saavuttaa. *Tavoitteet* (goals) ohjaavat *tekoja* (action), jotka ovat tietoisia prosesseja, joiden avulla päämäärä saavutetaan. Tavoitteet voidaan jakaa edelleen alitavoitteisiin. Teot taas koostuvat alemman tason toiminnoista, joita kutsutaan *toimenpiteiksi* (operation). Toimenpiteet ovat luonteeltaan rutiininomaisia prosesseja, joita ohjaavat erilaiset *olosuhteet* (condition). Toimija pyrkii saavuttamaan tavoitteensa tiettyjen olosuhteiden vallitessa.



Kuva 2. Toiminnan hierarkkinen rakenne. (Kaptelinin, 2012)

Selventävänä esimerkkinä hierarkkisesta rakenteesta toimii tilanne, jossa opiskelujensa loppuvaiheessa oleva opiskelija haluaa saada työpaikan. Tämän myötä hänellä on tarve (tai motiivi) valmistua filosofian maisteriksi, mutta hänellä ei vielä ole opintorekisterissään tutkintovaatimuksien edellyttämää määrää opintopisteitä. Opiskelijan tavoitteena on tämän jälkeen saada täyteen vaadittu opintopistemäärä. Päästääkseen tähän tavoitteeseen opiskelija osallistuu kirjatenttiin. Tenttitilanteessa vastauksia kirjoittaessaan opiskelija on luultavasti keskittynyt muodostamaan ytimekkäitä vastauksia, jolloin itse kirjoittamista voidaan pitää ei-tietoisena, rutiininomaisena prosessina eli toimenpiteenä. Opiskelijan työtä tenttitilanteessa ohjaavat erilaiset tenttitilanteen olosuhteet, kuten aikarajat ja tenttitilanteen säännöt.

Toiminnan tasot eivät kuitenkaan ole täysin muuttumattomia. Teot saattavat ajan ja harjoittelun myötä muuttua toimenpiteiksi, esimerkiksi edellisen esimerkin opiskelijalle kirjoittaminen ei ole ollut kirjoittamaan opetellessa niin ei-tietoinen prosessi kuin se nykyisellään on. Toisaalta operaatiot voivat muuttua takaisin teoiksi. Tätä prosessia kutsutaan ulkoistamiseksi, Bødkerin (1987) termi samaiselle prosessille on *käsitteellistäminen* (conceptualization). Ulkoistamista tapahtuu muun muassa aikaisemmin kuvatussa katkoksessä, jossa käyttäjän tietoinen huomio siirtyy esimerkiksi epäkäytännöllisen käyttöliittymän johdosta työn kohteesta välineeseen.

Sisäistäminen ja ulkoistaminen

Toiminnan teorian psykologiset juuret tulevat esiin sisäistämisen ja ulkoistamisen käsitteiden kautta. Sisäisellä toiminnalla tarkoitetaan henkisiä, mielensisäisiä prosesseja. Toiminnan teorian mukaan näitä ulkomaailmalle näkymättömiä prosesseja ei voida ymmärtää analysoimalla niitä erillään ulkoisista prosesseista, sillä näiden prosessien välillä tapahtuu jatkuvasti muutoksia (Kaptelinin *et al.*, 1999).

Sisäistämisessä ulkoiset toiminnot muutetaan sisäisiksi, esimerkiksi ihminen voi mielessään simuloida toimintaa käsittelemättä kohteita fyysisesti. Tällaisissa tilanteissa sisäistäminen voi esimerkiksi auttaa löytämään parhaan tavan toimia ennen varsinaista toimintaa (Kaptelinin, Kuutti & Bannon, 1995). Ulkoistaminen on vastakohta sisäistämiselle. Siinä sisäiset toiminnot muutetaan ulkoiseksi toiminnaksi. Esimerkiksi päässälaskutehtävän käydessä liian monimutkaiseksi päätämme kirjoittaa laskutoimituksen ylös paperille.

Kehitys

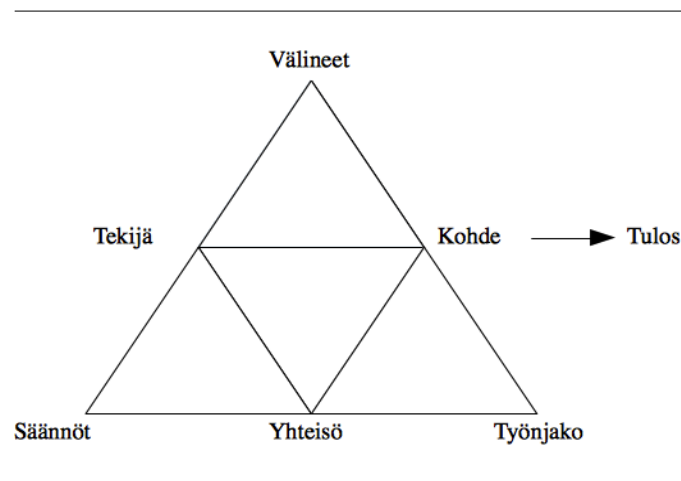
Toiminnan teoria vaatii, että ihmisen vuorovaikutusta ulkomaailman kanssa tulisi analysoida kehityksen kautta, sillä kaikki toiminta on muokkautunut nykyiseen muotoonsa historian vaikutuksesta (Kaptelinin *et al.*, 1999). Kuutti (1995) mukaan osa vanhoista toiminnan vaiheista säilyy sulautuneena toimintaan sen kehittyessä. Sen vuoksi historiallista analyysia tarvitaan ymmärtääksemme toiminnan nykyistä tilaa.

3.2. Toimintajärjestelmä

Kaptelinin (2012) mukaan Leontjev ei käsittele järjestelmällisesti kollektiivisen toiminnan rakennetta ja kehittymistä, eikä hän esitä käsitteellistä mallia yhteisölliselle toiminnalle. Hän kuitenkin mainitsee, että toiminnan tekijän ei tarvitse olla yksilö, vaan tekijä voi koostua monesta yksilöstä. Engeström (1987) esitteli kollektiivisen toiminnan mallin eli ”toimintajärjestelmän mallin”, jota on kutsuttu muun muassa ”Engeströmin kolmioksi” tai ”Engeströmin kolmiomalliksi”. Suurimpana lisänä Leontjevin käsitykseen toiminnasta tekijän ja kohteen välisenä vuorovaikutuksena Engeström liitti mukaan kolmannen elementin, yhteisön. (Kaptelinin, 2012)

Engeströmin (1987) toimintajärjestelmän malli koostuu tekijän, yhteisön ja kohteen vuorovaikutuksesta (kuva 3). Jokaisen elementin välillä toimii jokin erityinen välittävä elementti. Nämä Engeströmin kuvaamat välittävät elementit ovat *välineet* (tools) tekijän ja kohteen vuorovaikutukselle, *säännöt* (rules) tekijän ja yhteisön vuorovaikutukselle sekä *työnjako* (division of labour) yhteisön ja kohteen vuorovaikutukselle. *Tulos* (outcome) on toiminnan kohteen muunnos joksikin halutuksi lopputulokseksi, joka taas on edelleen käytettävissä toisissa toimintajärjestelmissä.

Välineitä ovat kaikki sellaiset, joita voidaan käyttää hyväksi muunnosprosessissa, esimerkiksi erilaiset aineelliset ja ajattelun työkalut. Säännöt käsittävät implisiittisiä tai eksplisiittisiä normeja, käytänteitä ja yhteisön sisäisiä sosiaalisia suhteita. Työnjako viittaa yhteisön implisiittiseen ja eksplisiittiseen järjestykseen muunnosprosessissa. Kaikki välittävät elementit ovat historian saatossa määrittyneitä ja avoimina jatkokehitykselle. (Kuutti, 1995)



Kuva 3. Toimintajärjestelmän yleinen rakenne. (Engeström, 1987)

Tarkastellaan tilannetta, jossa yrityksen tehtävänä on suunnitella helppokäyttöisempi ja selkeämpi käyttöliittymä jo olemassa olevalle verkkosivustolle. Tällöin toiminnan kohteena on jo olemassa oleva sivusto ja haluttuna lopputuloksena uusi, helppokäyttöinen ja selkeä käyttöliittymä. Käytettävyyssiantuntijan toimintaa saattavat ohjata erilaiset säännöt; hänen on kirjattava työtuntinsa ja raportoitava työn edistymisestä esimiehelleen ja muille projektin jäsenille. Asiantuntijalla on käytössään useita työkaluja, jotka voivat olla niin fyysisiä työkaluja kuin erilaisia menetelmiä, kuten tietokone, käytettävyystestaus, persoonien hyödyntäminen ja niin edelleen. Kun asiantuntija on saanut henkilökohtaisen suunnittelutyönsä päätökseen, hän alkaa työstää ideaansa eteenpäin teknisten asiantuntijoiden ja ohjelmoijien kanssa. Tämä vaiheittain etenevä työskentelytapa on osa yhteisössä vakiintunutta työnjakoa, minkä tarkoituksena on ohjata yhteisön toimintaa matkalla kohti haluttua lopputulosta.

Reaalielämän tilanteet eivät normaalisti ole kuvattavissa ainoastaan yhden toimintajärjestelmän avulla, vaan toiminta koostuu useamman toimintajärjestelmän verkostosta (Kaptelinin & Nardi, 2012). Esimerkiksi jos edellisessä esimerkissä mainittu suunnittelutiimi olisi mukana toteuttamassa laaja-alaista, useasta moduulista koostuvaa portaalia, he luultavasti toimisivat yhteistyössä useiden samankaltaisten suunnittelutiimien verkostossa. Tällöin heidän toimintansa kohde olisi moduuli, joka integroitaisiin myöhemmin suurempaan kokonaisuuteen.

Engeströmin (1987) mukaan toiminta kehittyy jatkuvasti ja tämän kehityksen alkuunpanijana ovat toiminnassa ilmenevät *ristiriidat* (contradictions). Ristiriidat ovat jännitteitä tai poikkeamia toimintajärjestelmän elementtien sisällä, elementtien välillä, eri toimintojen välillä tai saman toiminnan eri kehitysversioiden välillä. Kuutti (1995) kuvailee ristiriitoja sanoin ”ongelma”, ”murtuma”, ”yhteentörmäys” ja ”romahdus”. Ristiriitoja on neljää eri tyyppiä (Engeström, 1987; Kaptelinin, 2012; Uden, 2007):

1. Ensimmäisen asteen ristiriita ilmenee toimintajärjestelmän elementtien sisäisenä kaksinaisuusluonteena tai konfliktina. Esimerkiksi mobiililaitteiden hyödyntäminen opetuksessa voi osaltaan parantaa opetuksen laatua, mutta samalla se lisää kustannuksia ja käyttöön perehdyttäminen vie aikaa varsinaiselta opetukselta.
2. Toisen asteen ristiriidat ilmenevät toimintajärjestelmän komponenttien välillä. Ristiriita voi ilmetä esimerkiksi oppilaan (tekijä) vähäisten tietotekniikkataitojen ja ohjelmiston (väline) käytön välillä. Myös sovelluksen käytettävyyssongelmat esiintyvät toisen asteen ristiriitoina.
3. Kolmannen asteen ristiriidat nousevat olemassa olevan ja olemassa olevaa kehittyneemmän toiminnan välille. Ristiriidat nousevat esiin esimerkiksi silloin kuin jotain olemassa olevaa toimintatapaa mallinnetaan uudelleen ottamalla huomioon uusia työskentelytapoja.
4. Neljännen asteen ristiriidat kuvaavat ristiriitoja erilaisten toimintajärjestelmien välillä kun ne toimivat rinnan jonkin yhteisen päämäärän eteen. Sivulla 17 käsitellyn esimerkin suunnittelutiimeillä saattaa olla erilaiset työskentelytavat ja -käytänteet, mikä voi johtaa väärinkäsityksiin ja konflikteihin suunnittelutiimien välillä moduulien integrointivaiheessa.

Toiminnan teoria näkee ristiriidat muutoksen ja kehityksen edistäjänä. Toiminnan voidaan nähdä olevan jatkuvassa kehityksessä ristiriitojen kautta. (Kuutti, 1995)

3.3. Empiirinen havainnointiaineisto ja sen analysointi toiminnan teorian avulla

Tämän tutkimuksen keskiössä sijaitseva koulun arki ja ryhmässä oppiminen sisältävät lukuisia toimintaa määritteleviä ja ohjaavia elementtejä, jotka täytyy ymmärtää ennen kuin voi saada käsityksen siitä, miten jokin ulkoinen teknologia voisi mahdollisesti palvella opetusta. Uden (2007) painottaa, että oppiminen ei tapahdu tyhjiössä, vaan jatkuvassa vuorovaikutuksessa sosiaalisten, fyysisten ja sääntöihin liittyvien tekijöiden välillä. Hän toteaa, että vaikka yhteisoppimisen tehokkuudesta on jo olemassa näyttöä, niin mobiililaitteilla tuettua ryhmäoppimista tapahtuu vain jos käytettävä teknologia sopii siihen kontekstiin, jossa sitä tullaan käyttämään.

Tammisen ja muiden (2004) mukaan tarvitsemmekin ensikäden tietoa siitä, millaisina mobiilikontekstit esiintyvät arkielämän tilanteissa ja käyttöympäristöissä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ymmärtääksemme koulun arkea meidän on jalkauduttava keskelle sitä todellisuutta. Teknologian käytöstä oikeassa käyttöympäristössä saatava tieto on Kaptelininin ja Nardin (2006) mukaan rikasta ja kirjavaa. Heidän mukaansa tämän tietomäärän pilkkomisessa hallittavampiin osakokonaisuuksiin törmätään yhteen

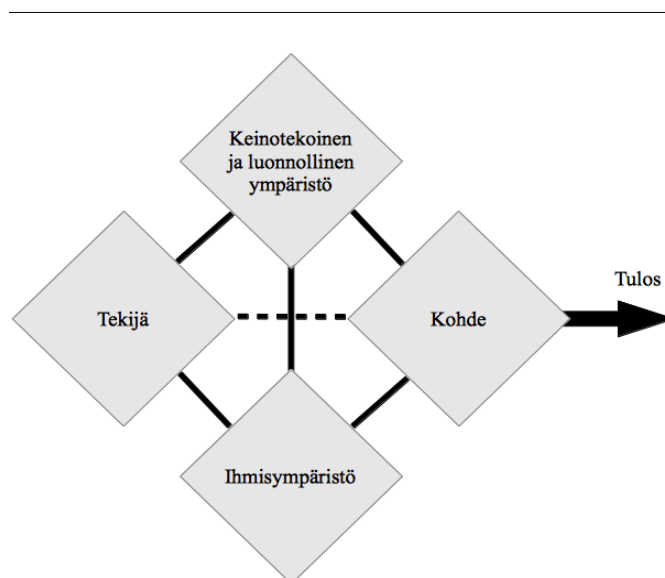
yleiseen ongelmaan; kuinka pilkkoessa voidaan samanaikaisesti säilyttää kokonaisuuden rakenne ja yhtenäisyys? Kaptelininin ja Nardin mukaan toiminnan teorian viitekehystä voidaan hyödyntää tehokkaasti empiirisen aineiston käsittelyssä ja tulkinnassa, sillä se auttaa näkemään, mitkä elementit tutkittavasta ilmiöstä ovat tärkeimpiä ja miten kyseiset elementit ovat kytkeytyneenä toisiinsa. Tämän ajatuksen pohjalta onkin vuosien varrella kehitetty tietojenkäsittelytieteiden tutkimuksen tueksi useita toiminnan teoriaan pohjautuvia analyyttisiä menetelmiä, joista esittelen seuraavassa muutamia esimerkkejä.

Bødker (1996) on kehittämänsä menetelmän avulla yrittänyt analysoida ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta fokuksen siirtymien avulla. Bødker pyrki toiminnan teoriaan tukeutuen tunnistamaan fokuksen siirtymiä teknologian käyttötilanteessa ja arvioimaan, olivatko siirtymät tahallisia vai johtuivatko ne katkoksista. Quek ja Shah (2004) ovat kirjallisuuskatsauksessaan käsitelleet viittä muuta erilaista toiminnan teoriaan pohjautuvaa menetelmää. Katsaukseen valitut työkalut ovat erityisesti tietojärjestelmien suunnitteluun ja arviointiin perustuva ActAD-menetelmä (Activity Analysis and Development); Kaptelininin, Nardin ja Macaulayn (1999) kehittämä kontekstin analysointiin tarkoitettu työkalu *toiminnan tarkistuslista* (Activity checklist); Engeströmin (1987) mallin pohjalta kehitetty, suunnittelun tueksi tarkoitettu AODM (Activity-Orientated Design Method); Jonassenin ja Rohrer-Murphyn (1999) konstrukttiivisen oppimisjärjestelmän suunnitteluun käytettävä viitekehys; sekä Martinsin ja Daltrin (1999) erityisesti vaatimusmäärittelyyn soveltuva viitekehys. Korpela ja muut (2002) esittelevät tietojärjestelmien suunnittelun tueksi tarkistuslistan, joka auttaa löytämään keskeisen toiminnan tärkeimmät osatekijät. Hedvall (2009) on kehittänyt Activity Diamond-käsittemallin saavutettavuuden suunnittelun ja arvioinnin tueksi. AODM:n tavoin se pohjautuu vahvasti Engeströmin (1987) toimintajärjestelmän malliin.

Edellä mainitut työkalut eivät muodosta tyhjää listaa toiminnan teoriaan pohjautuvista menetelmistä. Katsauksen tarkoituksena on pikemminkin osoittaa, kuinka moninaisiin tilanteisiin toiminnan teoriaa on pyritty soveltamaan.

Lueteltuja menetelmiä käytetään eri vaiheissa teknologian tai järjestelmän kehitystä. Bødkerin fokuksen siirtymisen analyysi, ActAD, Activity Diamond sekä toiminnan tarkistuslista soveltuvat jo valmiin järjestelmän arviointiin. Näistä Bødkerin analyysimenetelmä toimii lähinnä ainoastaan nauhoitettua materiaalia analysoitaessa ja ActAD on Quekin ja Shahin (2004) mukaan kehitetty nimenomaisesti tietojärjestelmien suunnitteluun ja jatkokehitykseen. Erityisesti teknologian saavutettavuuden tutkimukseen kehitetty Activity Diamond (kuva 4) auttaa erittelemään käyttäjän toimintaan vaikuttavia ympäristön inhimillisiä tekijöitä sekä ympäristön luonnollisia ja keinotekoisia olosuhteita. Mallin tarkoituksena on nämä tekijät huomioiden auttaa arvioijaa vastaamaan

kysymykseen: onko henkilön mahdollista tehdä tilanteessa sitä, mitä hän haluaisi? Toiminnan tarkistuslistan tavoitteena on osoittaa ne erityisalueet, joihin tulisi kiinnittää huomiota pyrittäessä ymmärtämään teknologian käyttökontekstia (Kaptelinin *et al.*, 1999).



Kuva 4. The Activity Diamond. (Hedvall, 2009)

Erilaiset toiminnan teorian eri variantteihin pohjautuvat tarkistuslistat tarjoavat lähtökohtaisesti selkeäpiirteisimmät työkalut empiirisen havainnoinnin tueksi; toiminnan tarkistuslista ja muut vastaavat tarkistuslistat auttavat teorian soveltamista muuntamalla teoreettiset käsitteet käytännön suunnittelu- ja arviointikysymyksiksi (Kaptelinin, 2012). Tarkistuslistat auttavat tutkijoita kysymään käyttökontekstin kannalta ”ne oikeat kysymykset” (Quek & Shah, 2004).

Toiminnan tarkistuslista on luonteeltaan joustava, minkä johdosta sitä on sittemmin käytetty useiden eri teknologioiden suunnittelussa ja arvioinnissa (Kaptelinin & Nardi, 2006). Fjeld ja muut (2004) ovat esimerkiksi käyttäneet listaa ryhmässä käytettävän, käsin kosketeltavan käyttöliittymän (tangible user interface) vapaamuotoisessa arvioinnissa. Uden ja Willis (2001) sekä Szymczak ja muut (2012) ovat käyttäneet työkalua hyväkseen tutkimuksensa haastattelun suunnittelun apuvälineenä. Suomessa toiminnan tarkistuslistaa on käytetty ainakin verkko-opetusympäristöjen käytettävyyden arviointiin sopivien arviointimenetelmien kehityksessä (Sampola, 2008). Sampolan (2008) kehittämän arviointimenetelmän lähtökohtina ovat toimineet Kaptelininin ja muiden (1999) toiminnan tarkistuslista sekä Nielsenin (1995) käytettävyyshuristiikat.

Joustavuutensa, käyttöönoton helppouden sekä aikaisempien kokemusten kannustamana päätin hyödyntää toiminnan tarkistuslistaa myös tässä tutkielmassa. Toiminnan tarkistuslistaa käsitellään tarkemmin luvussa 4.

4. Tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmät

Tässä luvussa esittelen ensin tarkemmin Kaptelininin ja muiden (1999) kehittämää toiminnan tarkistuslistaa, johon Petäjävedellä tekemäni havainnointi ja oppilaiden täyttämä jälkikysely perustuivat. Seuraavaksi tarkastelen sitä, miten lasten kanssa tehtävä käytettävyystudkimus eroaa aikuisten kanssa tehtävästä tutkimuksesta ja mitä seikkoja tutkimuksen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon osallistujien ollessa lapsia. Tämän jälkeen kerron kehittämieni kyselyiden suunnitteluprosessista ja siitä, miten pyrin huomioimaan lasten kehitystason Petäjävedellä käytettyjä kyselyitä suunnitellessani. Lopuksi kuvailen tutkimuksen toteutusta ja käytännön järjestelyitä.

4.1. Toiminnan tarkistuslista havainnoinnin tukena

Kaptelininin ja muiden (1999) kehittämän toiminnan tarkistuslistan tarkoituksena on yksinkertaistaa toiminnan teorian monimutkainen käsitejärjestelmä käytännön arviointitehtäviksi ja -kysymyksiksi. Lista on jaettu kahteen puoliskoon, joista toinen on suunnattu järjestelmän tai sovelluksen suunnitteluun ja toinen olemassa olevan järjestelmän arviointiin. Kehittäjät painottavat, että listaa ei tarvitse käydä läpi kohta kohdalta, vaan siitä voidaan poimia arvioinnin kohteena olevan sovelluksen kannalta keskeisimmät kysymykset.

Kaptelininin ja Nardin (2006) mukaan lista pohjautuu vahvasti toiminnan teorian pääperiaatteisiin, joita käsittelin luvussa 3. Listassa on painotettu erityisesti välittymisen periaatetta, sillä listan tarkoituksena on ensisijaisesti auttaa ymmärtämään, miten ihmiset käyttävät tekniikkaa hyväkseen. Välittymisen periaate on yhdistetty listassa neljään muuhun pääperiaatteeseen. Tämän johdosta tarkistuslistassa on neljä osaa, jotka liittyvät arvioitavaan tai suunniteltavaan teknologiaan (Kaptelinin *et al.*, 1999):

- **Keinot ja tavoitteet** – Keinot ja tavoitteet -osio käsittelee sitä, missä määrin teknologia helpottaa tai rajoittaa käyttäjän tavoitteiden saavuttamista. Mikä on teknologian vaikutus erilaisten päämäärien välisten konfliktien syntymiseen ja selvittämiseen? Ovatko kaikki toiminnot todella tuettuja? Onko toimintoja, joita ei ole tuettu, mutta joita käyttäjät ilmiselvästi tarvitsisivat?
- **Ympäristön sosiaaliset ja fyysiset tekijät** – Ympäristön sosiaaliset ja fyysiset tekijät -osio kartoittaa, miten teknologia sulautuu ympäristön vaatimuksiin, välineisiin ja sosiaalisiin sääntöihin. Onko esimerkiksi järjestelmän käyttämä sanasto johdonmukainen ympäristön sanaston kanssa?

- **Opittavuus ja selkokieliisyys** – Opittavuus ja selkokieliisyys -osio käsittelee toiminnan sisäisiä ja ulkoisia komponentteja ja teknologian tuomaa tukea näiden molemminpuoliselle muunnokselle. Onko koko toiminnan kaari päämäärän asettamisesta lopputulokseen otettu huomioon ja tuettu? Auttaako järjestelmä tarpeettoman oppimisen välttämiseksi?
- **Kehitys ja muuntautumiskyky** – Kehitys ja muuntautumiskyky -osio käsittelee kokonaisuudessaan edellä lueteltujen komponenttien kehityksellistä muuntautumista. Mitkä ovat teknologian mukaan ottamisen seuraukset toiminnalle? Saavutettiinkö sillä odotettuja hyötyjä? Oliko käyttäjillä tarpeeksi kokemusta järjestelmästä arvioimisajankohtana? Kuluiko järjestelmän käytön opetteluun paljon aikaa?

Käytin tutkimuksessani hyväkseni Kaptelininin ja muiden (1999) kehittämää tarkistuslistaa. Pyrin listan ohjaamana havainnoimaan Nomadin käyttökontekstia ja sovelluksen käytettävyyttä kenttätestaustilanteessa. Käytin listaa myös pohjana oppilaille suunnattavan käytettävyysselvityksen laatimisessa.

Bertelsen ja Bødker (2003) ovat kritisoineet toiminnan tarkistuslistaa analyttisen voiman puutteesta, koska se ei kiinnitä mitään huomiota kohdassa 3.2 mainittuihin Engeströmin (1987) kuvailemiin ristiriitoihin. Tutkimukseni analyysivaiheessa sovelsin toiminnan tarkistuslistan mallia sisällyttämällä myös toimintajärjestelmän ristiriidat mukaan tarkasteluuni. Ristiriidat voivat Udenin (2007) mukaan toimia jo itsessään yksinkertaisena työkaluna mobiilioppimisen kontekstuaalisen suunnittelun analysoinnissa, sillä toimintajärjestelmän elementtien välisiä jännitteitä tutkimalla voidaan osoittaa toiminnasta sellaisia keskeisiä ongelmia, joihin järjestelmän suunnittelussa tulisi puuttua.

4.2. Käytettävyystudkimus lasten kanssa

Markopouloksen ja muut (2008) ovat huolissaan siitä, että käytettävyystudkimuksen menetelmiä ja tekniikoita käytettäessä ja kuvattaessa oletetaan usein, että niitä voidaan käyttää samalla tavalla riippumatta osallistujan ominaisuuksista. Heidän mukaansa tällainen ajattelu kaipaakin erityisesti korjausta puhuttaessa lasten kanssa tehtävästä käytettävyystudkimuksesta, jolloin on otettava huomioon monia lapsen kehitykseen ja oppimiseen liittyvät seikkoja sekä lisäksi arvioitava, onko tuotteen käyttäminen lapsen mielestä hauskaa.

Lasten kanssa suoritettavassa käytettävyysselvityksessä voidaan kuitenkin käyttää pitkälti samoja menetelmiä kuin aikuistenkin kanssa, mutta ne on räätälöitävä lapsen

kehitystasolle sopiviksi (Hanna *et al.*, 1997). Räättälöintiin taas tarvitaan tietoa kehityspsykologiasta ja aitoa, luontaista halua toimia lasten parissa (Höysniemi, 2005).

Lapsen kehitystasetta pohtiessa ei tulisi kiinnittää liikaa huomiota lapsen ikään. Lasten jako ikäryhmiin on keinotekoinen, sillä jokainen lapsi kehittyy omaan tahtiinsa kehityksen eri osa-alueilla (fyysinen, sosiaalinen, emotionaalinen, älyllinen ja kielellinen kehitys) (Höysniemi, 2005). Tämän myötä onkin haasteellista kehittää testiä, joka vastaisi hyvin esimerkiksi kunkin luokan oppilaan kehitysvaihetta. Höysniemi (2005) ehdottaa, että testin suunnittelijan olisi syytä pohtia, miten kukin lapsen kehityksen osa-alue vaikuttaa testin kulkuun. Esimerkiksi lapsen emotionaalinen kehitystaso vaikuttaa siihen, ymmärtääkö lapsi, ettei testattavana ole hän vaan tuote, voiko lasta kannustaa testitilanteessa ja vaikuttaako tämä lapsen subjektiiviseen arvioon tuotteesta. Kielellinen kehitystaso vaikuttaa muun muassa siihen, ymmärtääkö lapsi testin vetäjän käyttämiä käsitteitä, tai kykeneekö lapsi ääneenajatteluun.

Lasten kanssa tehtävässä käytettävyydestestauksessa on arvioitava myös muita kuin yksin käytettävyyteen liittyviä seikkoja, toisin kuin aikuisten kanssa tehtävässä käytettävyydestestauksessa. Perinteisen käytettävyyden määritelmä (SFS-EN ISO 9241-11, 1998) ei esimerkiksi sisällä hauskuuden käsitettä (Höysniemi, 2005). On selvää, että mobiilioppimisessa käytettävän sovelluksen täytyy olla sellainen, että lapsi viihtyy sen parissa. Tämä tarkoittaa myös sitä, että opiskelussa käytettävän materiaalin tulee olla motivoivaa ja lapsen kehitystasolle sopivaa.

Aidossa käyttöympäristössä tapahtuva havainnointi soveltuu hyvin lasten kanssa käytettäväksi tiedonkeruutavaksi, sillä lapselta ei välttämättä vaadita esimerkiksi ääneenajattelua ja lapset pystyvät käyttämään arvioitavaa tuotetta varsin vapaasti annettun tehtävän suorittamiseksi. Useissa tilanteissa tehtävää ei anneta lainkaan, vaan lapsi saa vapaasti kokeilla tuotetta. Havainnoinnin haasteina ovat muun muassa lasten ennalta-arvaamattomat tavat käyttäytyä ja käyttää tuotetta. Haasteiksi voivat muodostua myös havainnoinnin avulla kerätyn aineiston ominaisuudet, kuten sen vähäisyys, muoto ja keskittyminen tuotteen kannalta vähäpätöisiin ominaisuuksiin. (Höysniemi, 2005)

Petäjävedellä tehty havainnointi sijoittui vapaan käytön ja tehtäviin perustuvan käytön välimaastoon. Petäjäveden tapauksessa reitin teossa avustaneet Agora Centerin tutkijat eivät puuttuneet reitin sisällön valmisteluun, vaan vastuu reitin sisällöstä ja opitunnin kulusta oli koulun henkilökunnalla. Oppilaiden mahdollisuus käyttää teknologiaa vapaasti oli Petäjäveden tapauksessa perusteltua, sillä kokeilun tarkoituksena oli saada tietoa oppilaiden toiminnasta ja tavoista käyttää sovellusta. Tarkkarajaisista testi-tehtävistä koostuvasta testistä voidaan kärjistäen todeta, että testin suunnittelijoilla on jo etukäteen vahva käsitys siitä, kuinka tulisi toimia, vaikka valittu toimintatapa ei todellisuudessa olisikaan itse käyttäjien kannalta luonnollisinta tai käytännöllisintä. Erityisen

uskaliasta on tehdä valistuneita arvauksia siitä, miten lapsi mieluiten käyttäisi aikuisten ideoimaa teknologiaa.

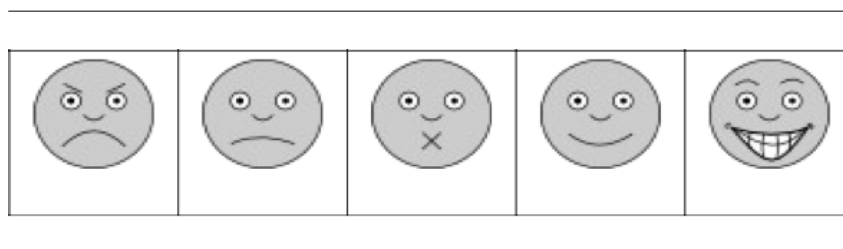
Lasten kehitystason huomiointi kyselyn suunnittelussa

Aikuisille termi tyytyväisyys merkitsee jonkin asian olevan kylliksi hyvää, kun taas lapsille tyytyväisyys ei ehkä ole oikea sana kuvaamaan sitä, mitä lapsi todella tuntee. Tämä johtuu siitä, että tunteiden skaala on lapsilla hyvin paljon laajempi. Tästä syystä myöskään tyytyväisyyttä arvioivat tekniikat, jotka toimivat hyvin aikuisilla, eivät ole lainkaan sopivia lasten kanssa käytettäviksi. (Read *et al.*, 2002)

Read ja muut (2002) ovat tutkineet lapsien tyytyväisyyttä mittaavia mittareita, joista yksi on yksinkertaistettu lasten kanssa kehitetty Likert-asteikko *Hymiömittari* (The Smileyometer). Hymiömittaria käytettäessä lasta pyydetään ympyröimään hymynaama, joka parhaiten kuvaa lapsen odotuksia tai toteutunutta hauskuutta.

Hymiömittaria käytettiin myös Petäjävedellä toteutetussa kyselyssä, joskin kyselyn 5-asteinen hymiömittari erosi jonkin verran Readin ja muiden (2002) ehdottamasta mittarista. Petäjäveden kyselyssä hymiöasteikon yläpuolelle oli kirjoitettu tekstimuotoiset selitteet, sillä kohderyhmänä oli jo lukemaan oppineet alakoulun lapset.

Lisäksi Petäjävedellä käytetyssä 5-asteisessa asteikossa neutraali vastausvaihtoehto oli korvattu vaihtoehtoilla ”en osaa sanoa” tai ”en tiedä”. Näitä vaihtoehtoja kuvasi hymiö, jonka suu on ”supussa”. Neutraalin vastausvaihtoehdon kuvittamisessa oli myös ollut alkuperäistä mittaria kehittäessä hankaluuksia; Readin ja muiden (2002) mukaan kehityksessä oli alunperin käytetty neutraalin tunteen ilmaisuun hymiötä, jolla oli ollut suuna suora viiva. Lapset eivät olleet pitäneet suorasuisesta hymiöstä ja olivat jopa tulkinneet suun asennon ”vihaiseksi”. Lapset olivat ehdottaneet, että neutraalia tunnetilaa voisi kuvata vieno hymy, joka ei taas mielestäni sovellu neutraaliin mielipiteen ilmaisuun. Kyselyssä käytetyt hymynaamat on piirretty itse Petäjäveden käyttökokeilua varten (kuva 5).



Kuva 5. Petäjävedellä käytetty 5-asteinen hymiömittari.

Markopouloksen ja muiden (2008) mukaan kyselylomakkeiden testaaminen lapsilla etukäteen on hyvä idea, jotta voidaan varmistua siitä, että kysymykset ovat helppoja ja

helposti ymmärrettäviä. Myös opettajan mielipiteen kysyminen kyselyjen sanamuotojen mielekkyydestä on Markopouloksen ja muiden mukaan suositeltavaa.

4.3. Oppilaille suunnatun kyselyn suunnittelu

Petäjävedellä käytetty kysely valmistui kolmen iteraatiokierroksen tuloksena. Kunkin iteraatiokierroksen kohdalla kyselyyn liitettiin uusia kysymyksiä ja olemassa olevia kysymyksiä pyrittiin muokkaamaan kielellisesti lapsen kannalta ymmärrettävämpään muotoon. Kiireisen aikataulun johdosta kyselylle ei ollut mahdollista tehdä esitestausta lasten kanssa eikä opettajan kantaa valittuihin sanamuotoihin kysytty.

Kyselyssä pyrittiin mahdollisimman huolellisesti huomioimaan 9–12-vuotiaiden lasten kielellinen kehitysaste. Väittämät olivat pituudeltaan melko lyhyitä ja niiden sisältämä tekninen sanasto korvattiin tutummilla termeillä, esimerkiksi termin ”sovellus” sijasta käytettiin termejä ”kännykkä” ja ”reitti”. Erilaisista matkapuhelintyypeistä puhuttaessa käytettiin havainnollistavia kuvia tekstimuotoisen kuvailun sijaan.

Oppilaille suunnattu kysely jakautui kahteen puoliskoon, joista toinen täytettiin ennen oppituntia ja toinen oppitunnin jälkeen. Molemmat kyselypohjat ovat kokonaisuudessaan liitteinä 1–4. Ennen oppituntia täytetyn esikyselyn tarkoituksena oli selvittää oppilaiden aiempia matkapuhelimen käyttöön liittyviä kokemuksia ja kartanlukutaitoa, sekä kartoittaa yleisesti oppilaiden tuntemuksia matkapuhelimen käyttöä ja tulevaa päivää koskien. Jälkikyselyssä kysyttiin oppilaiden mielipidettä uuden opetustavan mielekkyydestä sekä näkemyksiä siitä, oliko oppilas tunnin oppitunnin aikana oppinut uusia asioita kotipaikkakunnastaan ja matkapuhelimen käytöstä, ja oliko käytetty sovellus ollut oppilaan mielestä ymmärrettävä ja helpokäyttöinen.

Esikyselyn osiot

Esikyselyn ensimmäisessä osassa kysyttiin, onko oppilaalla ollut mahdollisuuksia käyttää matkapuhelinta vapaa-ajallaan eli onko oppilaalla omaa puhelinta ja/tai onko oppilaalla mahdollisuuksia käyttää vanhempien tai sisarusten puhelinta (kuva 6).




1. Rastita alla oleviin ruutuihin sinua kuvaava vaihtoehto.

	Kyllä	Ei
Minulla on oma kännykkä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saan joskus lainata vanhempieni tai sisarusteni kännykkää	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuva 6. Esikyselyn osa 1.

Toisessa osassa tiedusteltiin, minkä tyyppisistä puhelimista oppilaalla on aikaisempaa kokemusta. Kysymyksen yhteydessä esitettiin esimerkkikuvia kolmesta eri matkapuhelintyypistä (kuva 7); normaalista numeronäppäimistöisestä ”peruspuhelimesta”, qwerty-näppäimistöisestä puhelimesta tai ”kommunikaattorista” sekä kosketusnäytöllisestä puhelimesta.

2. Kännyköitä on monenlaisia ja alla näet kuvia erilaisista kännyköistä. Rastita kuvien alla oleviin ruutuihin minkälaisia kännyköitä olet päässyt kokeilemaan. Voit valita useampia.

1	2	3
		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuva 7. Esikyselyn osa 2.

Ajatus kuvien käytöstä pohjautui lasten kielellisen kehitysasteen huomiointiin; kaikilla oppilailla ei todennäköisesti ole tietoa siitä, mitä tarkoitetaan ”qwerty”-näppäimistöllä tai ”kommunikaattorilla”, jolloin oli perustellumpaa käyttää yleisluontoisia havainnollistavia kuvia tekstimuotoisen kuvauksen sijaan. Kysymyksen tarkoituksena oli erityisesti kartoittaa sitä, kuinka monella oppilaalla on kokemusta kosketusnäytöllisestä puhelimesta, jota myös testipäivänä käytettiin.

Kolmannen ja neljännen monivalintakysymyksen (kuva 8) tarkoituksena oli selvittää sitä, kuinka paljon aikaa oppilas käyttää puhelimen käyttöön ja mitä hän oli ennen käyttökokeilua puhelimella tehnyt.

Oppilas saattaa omistaa puhelimen, mutta hän käyttää sitä vain harvoin, esimerkiksi soittaessaan vanhemmilleen ilmoittaakseen, että hän on päässyt kaverinsa luokse turvallisesti. Toisaalta oppilaalla ei välttämättä ole omaa puhelinta, mutta hän saattaa esimerkiksi päivittäin selata internetiä tai pelata mobiilipelejä vanhempiensa puhelimella. Kysymysten tarkoituksena oli syventää kahdessa ensimmäisestä kysymyksestä saatua tietoa oppilaan puhelimenkäyttömahdollisuuksista ja -aktiivisuudesta.

3. Rastita mitä seuraavista asioista olet tehnyt aikaisemmin. Voit rastittaa useampia.

<input type="checkbox"/> Pelannut kännykällä	<input type="checkbox"/> Ottanut kuvia kännykällä	<input type="checkbox"/> Kirjoittanut tekstiä kännykällä	<input type="checkbox"/> Lähettänyt viestejä kännykällä
--	---	--	---











4. Kuinka usein käytät kännykkää? Valitse yksi.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En koskaan	Harvoin	Joka viikko	Ainakin joka päivä	Melkein koko ajan

Kuva 8. Esikyselyn osat 3 ja 4.

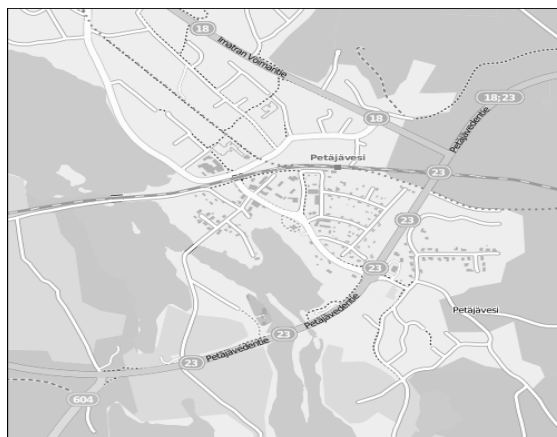
Viides osio koostui kahdesta 5-portaisesta Likert-asteikollisesta kysymyksestä, joilla oli tarkoitus selvittää oppilaan asenteita puhelimen käyttöä ja tulevaa retkeä kohtaan (kuva 9). Kysymysten yhteydessä hyödynnettiin Readin ja muiden (2002) kehittämän hymiömittarin mallia.

5. Ympyröi alla olevista naamoista se, mitä mieltä olet asiasta.

	Tosi ikävältä	Ikävältä	En osaa sanoa	Kivalta	Tosi kivalta
Miltä kännykän käyttö sinusta tuntuu?					
Miltä tämän päivän retki mielestäsi tuntuu?					

Kuva 9. Esikyselyn osa 5.

Esikyselyn kahdessa viimeisessä kysymyksessä käsiteltiin oppilaan kartanlukutaitoja. Nomadin käyttäjältä edellytetään, että hän osaa mobiililaitetta hyödyntäen hahmottaa omaa sijaintiaan suhteessa muuhun ympäristöön ja osaa liikkua oikeaan suuntaan piirretyin reitin mukaisesti. Kuudennen kysymyksen tarkoituksena oli selvittää sitä, kuinka oppilas hahmottaa kotikuntansa karttaa. Kysymyksessä oppilasta pyydettiin merkkamaan kotikoulunsa korkeudeltaan ja leveydeltään n. 17 cm kokoiselle mustavalkoiselle kartalle (kuva 10).



Kuva 10. Esikyselyn kysymyksessä 6 käytetty karttakuva.

Seitsemännessä kysymyksessä kysyttiin, millä eri tavoin oppilas on käyttänyt karttaa aiemmin ja onko interaktiivisten karttapalveluiden käyttö oppilaalle tuttua (kuva 11).

7. Rastita alla oleviin ruutuihin ne asiat, mitä olet aiemmin tehnyt. Voit rastittaa useampia.

<input type="checkbox"/> Tutkinut karttaa kännykällä ruudulta	<input type="checkbox"/> Tutkinut karttaa tietokoneen ruudulta	<input type="checkbox"/> Suunnistanut paperisen kartan avulla
--	---	--

Kuva 11. Esikyselyn osa 7.

Jälkikyselyn osiot

Jälkikyselyssä käytettiin esikyselyn tavoin hymiöasteikkoa tekstimuotoisten selitteiden tukena. Kysymyksissä 11–16 kysyttiin oppilaan mielipidettä esitetyistä väittämistä asteikolla Aivan eri mieltä – Aivan samaa mieltä. Näiden väitteiden kohdalla koettiin, että hymiöasteikon käyttö ei ole mielekästä, vaan vastaukseen päätettiin käyttää ruudun rastittamista. Jälkikyselyn väittämät syntyivät suurelta osin toiminnan tarkistuslistan osien ”Keinot ja tavoitteet”, ”Ympäristön sosiaaliset ja fyysiset tekijät”, ”Opittavuus ja selkokieli” ja ”Kehitys ja muuntautumiskyky” pohjalta.

Taulukon 1 mukaiset väittämät pohjautuvat toiminnan tarkistuslistan osaan ”Keinot ja tavoitteet”. Tämänkaltaisten väittämien tarkoituksena oli selvittää, tunsiko oppilas päässeensä tunnille määriteltyyn oppimistavoitteeseen sovellusta käyttäessään eli tunsiko hän oppineensa esimerkiksi kotiseudustaan ja matkapuhelimen käytöstä, vai estikö sovellus tai puhelin tavoitteeseen pääsyä jollain tavoin. Eräät väitteistä olivat

kohdennettuja, esimerkiksi väite numero 6 pohjautuu omiin havaintoihini eräästä käyttöliittymän ongelmakohdasta. Mikäli oppilas koki tekstin avaamisen ja sulkemisen vaikeana, voidaan katsoa, että sovellus esti hänen pääsyään tavoitteeseen.

1. Opin reitin avulla uusia asioita yrityksistä ja rakennuksista.
2. Opin reitin avulla uusia asioita kännykän käytöstä.
3. Opin reitin avulla uusia asioita kartan kanssa liikkumisesta.
6. Kohteelle saapuessani tekstin avaaminen ja sulkeminen oli minun mielestäni --

Taulukko 1. Tarkistuslistan osaan ”Keinot ja tavoitteet” pohjautuvia väittämiä.

Eräiden väittämien kohdalla haluttiin tietää, oliko käyttöliittymässä käytetty kieli yhdenmukaista kouluympäristössä käytetyn kielen kanssa, miten sovellus soveltui testipuhelimilla käytettäväksi (miten teknologia sulautui välineisiin) sekä olivatko käytetyt kuvakkeet ja painikkeet nuorelle käyttäjälle tarpeeksi havainnollisia ja ymmärrettäviä. Tämänkaltaisia väittämiä ovat muun muassa taulukossa 2 esitetyt väittämät. Nämä väittämät kuuluvat toiminnan tarkistuslistan osaan ”Ympäristön sosiaaliset ja fyysiset tekijät”.

5. Kännykän ruudulta lukeminen oli minun mielestäni --
9. Tiesin mitä nappia milloinkin kuuluu painaa.
13. Kännykässä käytetyt sanat olivat minulle tuttuja ja helppoja.

Taulukko 2. Toiminnan tarkistuslistan osaan ”Ympäristön sosiaaliset ja fyysiset tekijät” pohjautuvia väittämiä.

”Opittavuus ja selkokieliisyys” -osaan pohjautuvilla väittämillä haluttiin tietoa siitä, kuuluiko sovelluksen käyttämiseen paljon aikaa, oliko sovelluksessa käytetty kieli oppilaan kehitystasolle sopivaa ja tarjosiko sovellus apua ongelmatilanteiden ratkaisussa, vai joutuiko oppilas tukeutumaan ulkopuoliseen apuun. Osioon pohjautuvia väittämiä on esitelty taulukossa 3.

7. Reitin käytön opettelu oli minun mielestäni --
10. Osasin käyttää kännykkää ilman apua.

Taulukko 3. Toiminnan tarkistuslistan osaan ”Opittavuus ja selkokieliisyys” pohjautuvia väittämiä.

Jälkikyselyn loppupuolen väittämillä haluttiin tietää, mitä uutta sovellus oppilaan mielestä tarjosi vanhoihin käytäntöihin verrattuna ja muuttuiko oppilaan käsitys sovelluksesta käytön aikana (taulukko 4).

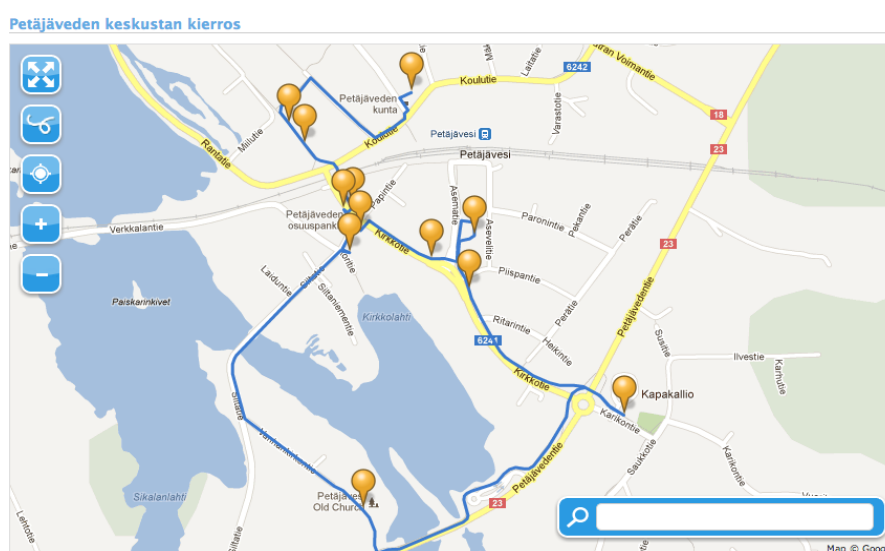
11. Reitin kiertäminen kännykän avulla oli kiva uusi tapa oppia.
15. Haluaisin kertoa reitistä kavereilleni.
17. Minun mielestäni reitin kiertäminen oli --

Taulukko 4. Toiminnan tarkistuslistan osaan ” Kehitys ja muuntautumiskyky” pohjautuvia väittämiä.

Tämäkaltaiset väittämät pohjautuvat toiminnan tarkistuslistan osaan ”Kehitys ja muuntautumiskyky”.

4.4. Tutkimuksen toteuttaminen

Käyttökokeilu järjestettiin 8.5.2012 Petäjäveden kirkonkylän koulun kolmannen, neljännen ja viidennen luokan oppilaille. Käyttökokeiluun osallistui yhteensä 43 iältään 9–12-vuotiasta oppilasta, jotka kiersivät Nomadi-sovellusta käyttäen oppimisreitit ”Petäjäveden keskustan kierros” (kuva 12). Agora Centerin tutkijat keräsivät tutkimusluvut oppilaiden vanhemmilta ennen käyttökokeilua.

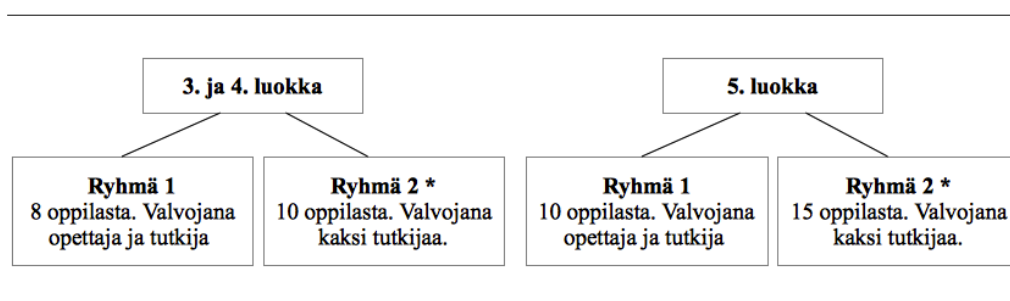


Kuva 12. Petäjäveden keskustan kierros kokonaisuudessaan Citynomadin verkkopalvelussa. (Citynomadi, 2012)

Käyttökokeilu ja havainnointi suoritettiin kahden eri oppitunnin aikana. Kolmannen ja neljännen luokan oppilaat (n = 18) kiersivät reitin aamulla ja viidennen luokan oppilaat (n = 25) myöhemmin iltapäivällä. Reitin kiertämiseen kului aikaa noin yksi tunti.

Ennen reitille lähtöä tutkijat kertoivat oppilaille lyhyesti oppitunnin sisällöstä ja kulusta. Oppitunnilla oppilaiden tuli seurata Nomadia hyödyntäen kartalle piirrettyä reittiä ja tutustua reitin varrelle sijoiteltuihin Petäjaveden nähtävyyksistä ja yrityksistä kertoviin tietoiskuihin. Oppilaat kiersivät reitin pareittain, sillä kaikille luokan oppilaille ei riittänyt omaa puhelinta. Oppilaat saivat itse valita työparinsa, minkä jälkeen luokan opettaja jakoi parit tasaisesti kahteen ryhmään.

Testiin osallistui kaksi kolmannen ja neljännen luokan oppilaiden ryhmää sekä kaksi viidennen luokan oppilaiden ryhmää. Jokaista ryhmää valvoi kaksi aikuista. Havainnointiin osallistuivat itseni lisäksi Jyväskylän yliopiston tutkijat Erkki Mauno ja Jenni Rikala sekä molempien luokkaryhmien opettajat. Kaavio ryhmäjaosta on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Havainnoinnin ryhmäjaako. (* Ryhmä, jota itse havainnoin)

Petäjaveden keskustan kierros on 3,5 kilometriä pitkä ja koostuu 12 kohteesta. Aloituskohhteessa Petäjaveden liikekeskuksella kullekin työparille jaettiin matkapuhelin ja annettiin pikainen ohjeistus puhelimen käyttöön liittyvistä perusasioista, kuten näppäinluokan poistamisesta näytön aikakatkaisun jälkeen. Käyttökokeilussa hyödynnettiin Jyväskylän yliopiston Nokia 5800 XpressMusic -puhelimia, joihin esiasennettiin Nomadi-sovellus. Nomadissa oli suomenkielinen käyttöliittymä. Reitti avattiin oppilaille valmiiksi ja samalla esiteltiin Nomadi-sovelluksen peruskäytön kannalta tärkeimmät toiminnot, kuten kohteen tietojen avaaminen kohteelle saavuttaessa. Nomadin käytön opetteleminen luonnollisessa käyttöympäristössä on tehokkaampaa, sillä oppilaat pääsevät suoraan kokeilemaan, miten sovellus konkreettisesti käyttäytyy kohteelle saavuttaessa.

Kullekin kohteelle saapuessaan oppilaat lukivat paikkaan liitetyn tekstimuotoisen sisällön. Kohteilta lähdettäessä oppilailta kysyttiin mahdollisista ongelmista sovelluksen käytössä ja varmistettiin, että sijaintia kuvaava ikoni osoitti jokaisessa laitteessa

oikeaa maantieteellistä kohtaa. Samalla tarkistettiin, että kumpikin työparin jäsenistä oli lukenut kohteen tekstin ja puhelinta kantanut oppilas luovuttanut puhelimen parilleen.

Nauhoitin reitin tilanteet oman puhelimeni nauhurilla. Videotallennuksen käyttö ei ollut tilanteessa mahdollista, sillä osalla oppilaista ei ollut kuvauslupaa. Nauhoituksen heikon laadun ja ympäristön hälyäänien johdosta nauhoite toimi analyysivaiheessa lähinnä testin ajallisen jäsennyksen apuna. Tilanteet, joissa oppilaat tulivat nauhurin läheisyyteen kysymään neuvoa sovelluksen käytössä, tallentuivat nauhalle huomattavasti paremmin ja näitä suoria lainauksia onkin käytetty hyväksi tutkimuksen tulososiossa. Aineiston litteroinnissa käytetyt merkinnät ovat nähtävissä taulukossa 5.

Merkki	Selite
O	Oppilas
T	Tutkija
(teksti)	Epäselvä kohta
[teksti]	Tutkijan kommentti tai lisäys
–	Tauko

Taulukko 5. Aineiston litteroinnissa käytetyt merkinnät.

Oppilaat täyttivät kyselyt omassa luokassaan, esikyselyn ennen reitin kiertämistä ja jälkikyselyn heti reitin kiertämisen jälkeen. Opettajan väärinkäsityksen johdosta kahdeksan kolmannen ja neljännen luokan oppilasta täytti jälkikyselyn vasta seuraavana aamuna. Näiden oppilaiden myöhempi vastausajankohta on otettu huomioon tuloksia analysoitaessa.

Kyselyssä esiin nostetut teemat ja Kaptelininin ja muiden (1999) toiminnan tarkistuslista ohjasivat havaintojeni tekoa. Ennen havainnointia valmistelin alustavan listan mahdollisista ongelmista jo tiedossa olevien käyttöliittymän ongelmakohtien sekä toiminnan tarkistuslistan tarjoamien valmiiden kysymysasettelujen pohjalta. Havainnoinnin aikana pidin kirjaa ilmenneiden ongelmien lukumääristä ja kirjasin kaikki en-tuudestaan tuntemattomat ongelmat ylös.

4.5. Agora Centerin tutkijoiden toteuttamat kyselyt

Jyväskylän yliopiston Agora Centerin tutkijat Mauno ja Rikala toteuttivat luokan opettajille jälkikäteen kyselyn, jossa kysyttiin opettajien mielipiteitä sovelluksen käytöstä ja mahdollisista pedagogisista käyttömahdollisuuksista. Tämän lisäksi Mauno ja Rikala

järjestivät oppilaille osaamista mittaavan testin, jonka kysymykset perustuivat reitin kohteilla jaettuun informaatioon.

Opettajille suunnatussa kyselyssä opettajilta kysyttiin kommentteja Nomadin mahdollisesta hyödyntämisestä tulevaisuudessa ja Nomadin käytön aikana ilmaantuneista ongelmista. Kyselyyn kuului lisäksi Likert-asteikollinen pedagogisen käytettävyyden arviointikysely. Pedagogisen käytettävyyden arviointikyselyn kysymykset sekä vastausfrekvenssit ovat liitteinä 5 ja 6.

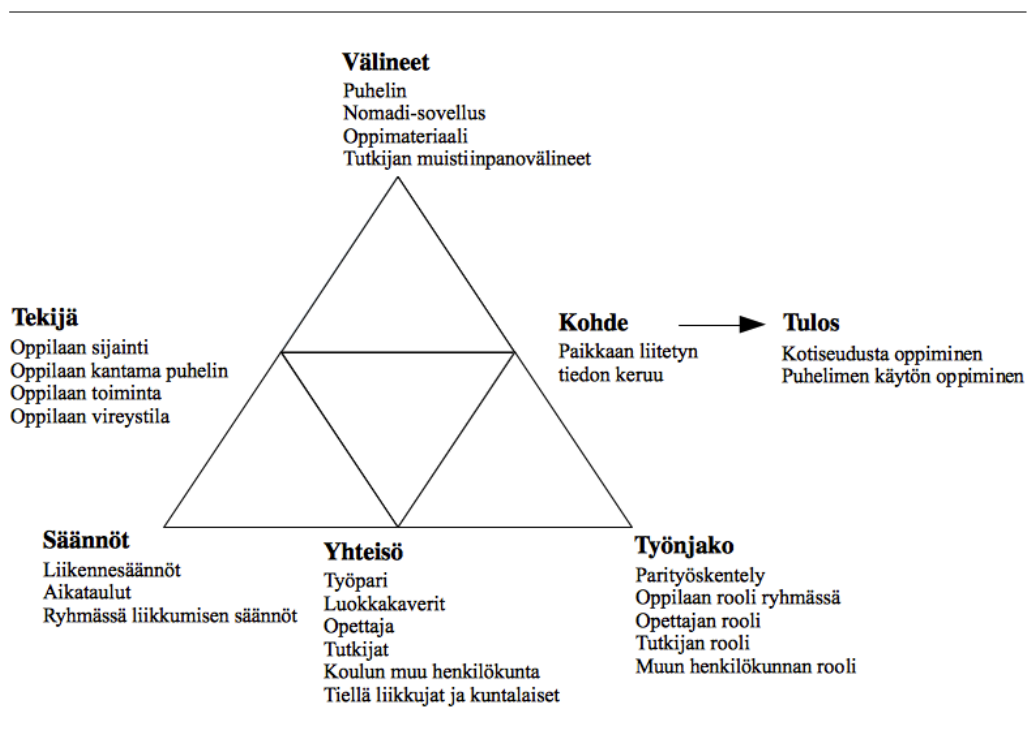
Oppilaiden osaamista mittaavalla testillä oli tarkoitus tutkia sitä, mitä oppilaiden oppivat vierailemistaan kohteista. Testissä oli yhteensä kymmenen kysymystä. Kysymykset olivat pääosin faktatietoon perustuvia kysymyksiä, joista kahdeksan oli tyypiltään monivalintakysymyksiä ja kaksi avokysymyksiä. Osa kysymyksistä oli luonteeltaan sellaisia, ettei niihin pystynyt vastaamaan pelkän paikallistietämyksen perusteella. Oppilaat täyttivät kyselyn parinsa kanssa. Kyselyt täytettiin omassa luokassa heti reitin kiertämisen jälkeen. Oppilaiden osaamista mittaavan testin kysymykset sekä vastausfrekvenssit ovat liitteenä 7.

5. Tulokset

Engeströmin (1987) toimintajärjestelmän mallin avulla voidaan pyrkiä mallintamaan käyttök kontekstia ja luomaan karkea hahmotelma siitä, minkälaisiin osatekijöihin toimintakokonaisuus perustuu ja minkälaisia vaikutussuhteita tekijän ja kouluyhteisön välillä vallitsee. Esittelen seuraavassa Petäjäveden kirkonkylän koululla toteutetun käyttökokeilun kontekstia Engeströmin toimintajärjestelmän mallin avulla ja avaan tarkemmin niitä avainelementtejä, joiden välisen vuorovaikutuksen varassa oppitunti etenee. Kontekstianalyysin jälkeen käyn läpi havainnoinnissa ja kyselyissä esiin nousseita seikkoja.

5.1. Oppitunnin kontekstin analysointi toimintajärjestelmän mallin avulla

Olen eritellyt muutamia oppijan kontekstin ja toiminnan kannalta tärkeimpiä elementtejä kuvassa 14 Engeströmin (1987) kolmiomallin avulla.



Kuva 14. Toimintajärjestelmän elementit reittiä kierretessä.

Tarkastelen kuvassa mainittuja elementtejä ja toimintajärjestelmän ristiriitoja vielä seikkaperäisemmin kohdissa 5.2–5.5.

Tekijä

Tekijä on oppitunnilla reittiä kiertävä oppilas. Oppilaan henkilökohtaiseen kontekstiin kuuluvat oppilaan fysiologiset ja psykologiset ominaisuudet, kuten vireystila ja motivaatio oppimiseen. Nämä ominaisuudet vaikuttavat oppilaan kapasiteettiin omaksua uusia asioita. Osa oppilaan luontaisista ominaisuuksista saattaa näkyä ulospäin ja niillä saattaa olla vaikutuksia myös yhteisöön ja sen toimintaan, esimerkiksi oppilaan heikko turhautumisen sietokyky voi olla haaste oppilaan ryhmässä toimimiselle.

Oppilaan sijainti on osa oppilaan spatiotemporaalista kontekstia. Sijainti viittaa sekä oppilaan jatkuvasti muuttuvaan sijaintiin että hänen sijaintiinsa suhteessa paikkoihin ja toisiin ihmisiin (Edwardes, 2009). Edwardesin mukaan sijaintia ei voida tällöin erottaa siitä kontekstista, jossa se on saanut merkityksensä. Tietyt tekijän ympäristöön kuuluvat tekijät voivat hankaloittaa sovelluksen käyttöä, esimerkiksi auringonpaiste voi vaikeuttaa tekstin lukemista näytöltä ja suullisesti annetut ohjeet voivat hukkua ympäristön taustameluun.

Kohde

Oppilaan toiminnan kohteena on liikkua kartalle merkityllä reitillä ja lukea reitin kohteille liitettyjä tietoiskuja. Tietoiskujen lukemisen tuloksena oppilas kartuttaa omaa kotiseututietämystään ja oppii samalla myös matkapuhelimen ja kartan käyttöön liittyviä taitoja. Edellä kohdassa 3.2 kuvatut toimintajärjestelmässä esiintyvät ristiriidat (Engeström, 1987; Kaptelinin, 2012; Kuutti, 1995; Uden, 2007) muodostavat haasteita oppilaan toiminnalle. Nämä ristiriidat ilmenevät esimerkiksi erilaisina oppimista vaikeuttavina häiriöinä ja katkoksina.

Väline

Oppilas kantaa parinsa kanssa GPS-paikannusta hyödyntävää matkapuhelinta. Puheliimeen on esiasennettuna sijaintitietoa hyödyntävä Nomadi-sovellus, joka välittää paikkaan sidottua tekstimuotoista sisältöä ja toimii oppilaan suunnistuksen apuvälineenä. Tekijän ja työkalun välillä voi esiintyä monenlaisia ristiriitoja, esimerkiksi eräiden oppilaan puhelimenkäsittelytaidot eivät välttämättä ole vielä ensimmäisen käyttökerran yhteydessä sovelluksen edellyttämällä tasolla. Sovelluksessa saattaa ilmetä teknisiä tai käytettävyyteen liittyviä ongelmia, jotka aiheuttavat katkoksia riistämällä oppilaan huomion toiminnan kohteesta välineeseen.

Välineen tilaan vaikuttaa käyttäjän ja välineen fyysinen sijainti; Nomadi välittää oppilaalle reaaliaikaisesti tietoa hänen liikkeistään suhteessa ympäristöön ja huomauttaa värinäähälytyksellä kontekstin muutoksesta, kun oppilas saapuu kunkin kohteen fyysiseen läheisyyteen. Kohteisiin liitetyt merkitykset eivät ole aistittavissa fyysisessä ympä-

ristössä, vaan Nomadi välittää ne oppilaalle hänen saapuessaan kohteelle ja avatessaan kohteesta kertovan tekstisisällön.

Yhteisö ja työnjako

Oppilaan yhteisöön kuuluvat muun muassa luokkakaverit, ryhmän toimintaa havainnoivat tutkijat puhelimineen, luokan opettajat puhelimineen sekä muu koulun henkilökunta. Nämä kaikki ovat osana oppilaan yhteisökontekstia. Oppilas on reitillä jatkuvassa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muiden yhteisön jäsenten eli oppilaiden, opettajien ja tutkijoiden kanssa. Sen lisäksi että yhteisön työnjako määrittää, miten tehtävät on jaettu yhteisön eri toimijoiden kesken, se myös osoittaa valta-asemat yhteisön jäsenten välillä (Uden, 2007).

Oppilaan toimintaa ryhmässä määrittää hänen henkilökohtainen roolinsa luokkatovereiden joukossa sekä ryhmän eri roolien välinen keskinäinen dynamiikka. Ryhmän toimijoiden dynamiikka, parin kanssa toimiminen ja sosiaalisen kontekstin äkilliset muutokset voivat luoda oppimiselle ennalta-arvaamattomia haasteita (Wang, 2004). Toisaalta luokkakaverit saattavat auttaa oppilasta, jos hänellä ilmenee vaikeuksia soveluksen käytössä.

Tutkijat ja opettaja valvovat järjestystä reittiä kierrettäessä ja myös auttavat oppilaita sovelluksen käytössä tarpeen vaatiessa. Oulasvirran (2012) mukaan tutkijoiden mukanaolo saattaa tuottaa vääristymää teknologian ”luonnolliseen käyttöön” kenttätestaustilanteessa, sillä interventio synnyttää erikoisen tilanteen, jossa käyttäjät *saavat* käyttää uutta teknologiaa, mutta samaan aikaan heidän *odotetaan käyttävän* sitä.

Reitin tekijänä toiminut koulunkäyntiavustaja on Agora Centerin tutkijan kanssa luonut Citynomadin palvelua käyttäen paikkoja liittämällä Petäjäveden keskeisiin kohteisiin merkityksiä, esimerkiksi Petäjävesilehden toimituksen yhteyteen tietoa lehden levikistä ja paikallisen käsi- ja taideteollisuusoppilaitoksen yhteyteen oppilaitoksen koulutuslinjoista.

Säännöt

Ryhmän liikkumista reitillä ohjaavat ja rytmittävät muun muassa liikennesäännöt, ryhmässä liikkumisen säännöt sekä oppitunnille määrätty pituus. Oppilaan on kiinnitettävä huomiota sovelluksen tarjoaman informaation ohella myös ympäröivään liikenteeseen. Kahteen asiaan yhtäikainen keskittyminen aiheuttaa tilanteen, jossa oppilaan keskittyminen jakaantuu. Esimerkiksi kartan tutkiminen ja oman sijainnin hahmottaminen kartalta kuormittavat voimakkaasti oppilaan rajallista kognitiivista kapasiteettia, jolloin oppilas ei pysty prosessoimaan ympäristön ärsykeitä yhtä tehokkaasti. Tammisen ja muiden (2004) mukaan sosiaaliset konventiot purkavat tätä kognitiivista taakkaa, esimer-

kiksi Suomessa tiellä liikkujat käyttävät kävelytien oikeata reunaa. Petäjäveden keskustan kierros ei kuitenkaan kaikilta osin kulje kevyen liikenteen väyliä pitkin, minkä johdosta ryhmän valvojilta vaaditaan erityistä tarkkaavaisuutta oppilaiden kulkiessa raskaamman liikenteen läheisyydessä.

Oppilas ei voi missään vaiheessa pysähtyä rauhassa tarkastelemaan sovelluksen toimintaa, sillä aikataulujen luomat rajoitukset vaativat, että kohteet tulee kiertää riipeästi. Ryhmässä liikkumisen säännöt taas vaativat, että kohteet kierretään yhtenä ryhmänä aikataulun ehdoilla, jolloin yksikään oppilaista ei saa jäädä missään vaiheessa ryhmästä jälkeen.

5.2. Havainnoinnin tulokset

Havainnoinnissa Nomadista löytyi teknisiä ja käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Lisäksi Nomadin välityksellä tarjottavasta sisällöstä löytyi ongelmia. Kun tarkastellaan tekijöitä, jotka vaikeuttivat oppilaiden pääsyä oppimistavoitteeseen reittiä kierrettäessä, huomataan, että merkittävä osa vaikeuksista aiheutui kuitenkin muista kuin välineen ongelmista. Esimerkiksi reitin kulkua ohjanneet säännöt ja oppilaiden keskinäinen kommunikaatio reittiä kuljettaessa vaikuttivat siihen, kuinka itsenäisesti parit kykenivät työskentelemään. Tällaiset tekijän ja yhteisön, tai tekijän ja sääntöjen, väliset ristiriidat ovat Engeströmin (1987) kuvailemia toisen asteen ristiriitoja (vrt. s. 18–19).

Olen jaotellut tarkemmat kuvaukset ilmenneistä ongelmista ja ristiriidoista kohtiin 5.2.1–5.2.3 toimintajärjestelmän välittävien elementtien mukaisesti. Tekstin joukkoon on sisällytetty muutamia reitin varrella tulleita kommentteja. Aineiston litteroinnissa käytetyt merkinnät on kuvattu kohdassa 4.4. Aluksi kuitenkin kuvaan yhteenvedon ilmenneistä ongelmista ja ristiriidoista taulukoissa 6–10.

Välineisiin liittyvät tekniset ongelmat johtuivat sovelluksen tai testilaitteen teknisistä häiriöistä (taulukko 6).

Välineeseen liittyviä teknisiä ongelmia	
1	Sijaintia kuvaava ikoni jumiutuu. Sijaintia kuvaava ikoni jumiutuu tai katoaa GPS-signaalin ollessa heikko.
2	Kohde ei aktivoidu tarkoituksenmukaisesti. Kohde ei aktivoidu tarkoituksenmukaisesti oppilaan saapuessa kohteelle GPS-signaalin ollessa heikko.
3	Näytön ominaisuuksista johtuvat ongelmat. Oppilailla oli ongelmia testipuhelinten näytön taustavalaistukseen, kosketusherkkyyteen ja kokoon liittyen.
4	Nomadi sammuu itsestään. Nomadi sammuu itsestään ilman selvää syytä.

Taulukko 6. Yhteenvedo havainnoinnissa esiin tulleista välineiden teknisistä ongelmista.

Välineiden käytettävyysongelmat (taulukko 7) hankaloittivat reitin kohteiden avaamista ja aiheuttivat oppilaissa ihmetystä. Kartan käyttäminen kosketusnäytöllisellä laitteella oli uutta osalle oppilaista, minkä myötä kartan vierittäminen ja tarkennustoiminnon käyttö tuottivat jonkin verran ongelmia oppitunnin aikana.

Välineeseen liittyviä käytettävyyso ongelmia	
1	Aktivoitujen kohteiden merkinnän ongelmat. Eräiden parien kohdalla osa kohteista jäi aktivoitumatta, minkä johdosta ryhmässä syntyi väittelyä siitä, kuinka monta kohdetta heillä oli vielä kiertämättä.
2	Palautteen puute teknisten häiriöiden yhteydessä. GPS-yhteyden ongelmista ei anneta käyttäjälle selkeää palautetta.
3	Kohdeikonit limittyvät oletustarkennustasolla. Kohdeikonit limittyvät päällekkäin oletustarkennustasolla, jolloin niiden valinta hankaloituu.
4	Tarkennustoiminnon käyttö kadottaa fokuksen omasta sijainnista. Tarkennustoiminnon käyttö kadottaa fokuksen omaa sijaintia kuvaavasta ikonista, jolloin käyttäjän tulee itse kohdistaa karttanäkymä uudelleen.
5	Kohteen avaamisen logiikka ei ole tarpeeksi selkeä. Oppilailla oli erinäisiä ongelmia kohteiden sisällön avaamisessa.
6	Opastuksen puute karttaa vierittäessä. Oppilaat eivät tiedäneet, mihin suuntaan heidän olisi tullut vierittää näkymää saadakseen oman sijaintinsa takaisin näkyviin.
7	Keskittämiskoneiden heikko tunnistettavuus. Perusnäkyvässä keskittämistoimintoihin liittyvät painikkeet eivät ole tarpeeksi näkyviä tai tunnistettavia. Oppilaat eivät osanneet tai uskaltaneet painaa näitä painikkeita ilman kehotusta.

Taulukko 7. Yhteenveto havainnoinnissa esiin tulleista välineiden käytettävyyso ongelmista.

Välineiden teknisten ongelmien ja käytettävyyso ongelmien lisäksi ongelmia löytyi myös koulunkäyntiavustajan tuottamasta oppimateriaalista (taulukko 8).

Muita välineisiin liittyviä ongelmia	
1	Osittain heikkolaatuinen oppimateriaali. Osa reitillä tarjotusta materiaalista ei ollut motivoivaa ja saattoi sisältää virheitä.

Taulukko 8. Yhteenveto havainnoinnissa esiin tulleista muista välineiden ongelmista.

Sääntöihin liittyvät ristiriidat voidaan nähdä pitkälti oppitunnin käytännön järjestelyiden synnyttämien ongelmienä (taulukko 9).

Sääntöihin liittyvät ristiriidat	
1	Vaikeudet liikennesääntöjen noudattamisessa. Nomadi varasti ajoittain varsinkin pienimpien oppilaiden huomion ympäröivästä liikenteestä.
2	Reitin kiertämiselle oli varattu liian vähän aikaa. Oppitunnin pituus oli liian lyhyt reitin järjestelmälliseen kiertämiseen.
3	Aikaa perusteelliseen ohjeistukseen ei ollut. Aikaa Nomadin käytön perusteelliseen alustukseen ei ollut, jolloin oppilaiden oli opeteltava Nomadin käyttö reitin varrella.
4	Sovelluksen ei-tarkoituksenmukainen käyttö. Oppilaat lukivat kierrettävien kohteiden tekstejä etukäteen vastoin ohjeistuksia ja kontekstuaalisen oppimisen periaatteita.

Taulukko 9. Yhteenveto sääntöihin liittyvistä ristiriidoista.

Työnjakoon liittyvät ristiriidat syntyivät muun muassa ryhmässä toimimisen vaikutuksista oppilaiden tapoihin käyttää sovellusta. Yhteenveto työnjakoon liittyvistä on esiteltynä taulukossa 10.

Työnjakoon liittyvät ristiriidat	
1	Oppilaiden paikallistuntemuksen vaikutukset. Osa oppilaista tunsikin kierrettävät kohteet etukäteen, minkä johdosta oppilaat tukeutuivat suunnistaessaan paikallistuntemukseen kartan avulla navigoinnin sijaan.
2	Oppilaat halusivat toimia itsenäisesti. Suuri osa oppilaista olisi halunnut kiertää reitin omaan tahtiin ja itsenäisesti.
3	Oppilaat kyseenalaistivat oppimateriaalin. Kyseenalaistaessaan muiden yhteisön jäsenten luoman sisällön paikkansapitävyyden, oppilaat osaltaan puuttuivat myös yhteisön sisäisiin valtasuhteisiin.

Taulukko 10. Yhteenveto työnjakoon liittyvistä ristiriidoista.

Eräisiin ilmenneisiin teknisiin ongelmiin ja käytettävyyssongelmiin voidaan puuttua suoraan Nomadin tuotekehityksessä. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi on annettu suosituksia ongelmakuvausten lomassa. Suosituksia käyttökokeilun käytännön järjestelyistä johtuneiden ongelmien ja ristiriitojen ratkaisemiseksi on annettu erikseen kohdassa 6.4.

5.2.1. Välineisiin liittyvät ongelmat

Välineisiin liittyvät ongelmat voidaan jakaa puhelinten toiminnasta johtuviin teknisiin ongelmiin sekä varsinaisiin sovelluksen käyttöliittymän käytettävyyssongelmiin. On myös syytä huomioida erikseen kaikki käyttöön vaikuttaneet tekijät testilaitteen kon-

tekstissa; käyttökokemus on oletettavasti hyvin erilainen uudemmalla laitteella, jonka prosessointikapasiteetti ja näytön koko ovat testilaitteita suurempia.

Esikyselyssä selvisi, että matkapuhelimen käyttö oli valtaosalle oppilaista entuudestaan tuttua ja heidän puhelimenkäsittelytaitonsa olivat pääosin sovelluksen edellyttämällä tasolla. Peräti 37 oppilaalla oli jo aikaisempaa kokemusta kosketusnäytöllisistä puhelimista ja vain kahdella oppilaalla ei ollut käytössään omaa matkapuhelinta. 32 oppilasta kertoi käyttävänsä puhelinta melkein koko ajan tai ainakin joka päivä, kaksi oppilasta kertoi käyttävänsä puhelinta harvemmin kuin kerran viikossa.

Seuraavaksi luetelluista ongelmista ensimmäiset neljä ovat luonteeltaan teknisiä ongelmia, joista valtaosa juontuu mitä ilmeisimmin häiriöistä itse testilaitteessa tai testilaitteen fyysisistä ja teknisistä ominaisuuksista.

Tekninen ongelma 1: Sijaintia kuvaava ikoni jumiutuu.

Osassa puhelimista GPS-yhteys ei toiminut toivotulla tavalla, mikä johti useisiin ongelmatilanteisiin reittiä kierrettäessä. GPS-signaalin ollessa heikompi omaa sijaintia osoittava ikoni muuttui väriltään harmaaksi ja jäi viimeksi käydyn kohteen ympäristöön eikä liikkunut oppilaan liikkua eteenpäin. Ajoittain ikoni katosi kokonaan.

Reitin kiertämisen aikana Mauno havaitsi, että karttanäkymän keskitys omaan näkymään tehostaa GPS-signaalin saantia tilanteissa, jossa sijaintia ilmaiseva ikoni jumittuu tai katoaa. Maunon havainnon myötä oppilaita kehoitettiin ongelmatapauksissa keskittämään karttanäkymä omaan sijaintiin Valinnat-valikon (kuva 15) takaa löytyvästä Oma sijainti -toiminnosta.

Citynomadin sovelluskehittäjän mukaan kartan keskitys omaan sijaintiin ei tosiasiassa vaikuta GPS:n toimintaan millään lailla, vaan toiminto liittyy puhtaasti kartan näyttämiseen (henkilökohtainen tiedonanto, 9.8.2012). On siis puhdasta sattumaa, että ongelmat ajoittain korjaantuivat samaan aikaan tätä toimintoa käytettäessä. Ongelmien ilmaannuttua oppilaiden täytyi kiinnittää ikonin liikkumiseen huomiota koko ajan reittiä kiertäessään, mikä voidaan nähdä merkittävänä häiritsevänä tekijänä sovellusta käytettäessä.

Tekninen ongelma 2: Kohde ei aktivoidu tarkoituksenmukaisesti.

Erot puhelinten GPS-paikannustarkkuuksissa tulivat esiin muissakin yhteyksissä; parien saapuessa kohteiden läheisyyteen ne eivät aina aktivoituneet. Eräs oppilas käveli kohteen ympäristössä ja odotti kohteen aktivoitumista eli kohdeikonin muuttumista punaiseksi:

O: ”Se pallo ei vielä muuttunu punaseks – se ei oo vielääkään punanen...”

Viidennen luokan oppilaat halusivat Kyläsepän kohteella paikantaa sen pisteen, jossa puhelin ”pärisee” eli kohde aktivoituu. Kohteen aktivointiyritykset johtivat siihen, että oppilaat päätyivät harhailemaan ajotien varrelle ja miltei unohtivat lukea kohteen tekstin.

Suositus: Harvaan sijoitettujen kohteiden aktivoitumisala voisi olla oletuksena suurempi, jolloin kohteet aktivoituvat herkemmin myös pidemmän etäisyyden päästä. Petäjäveden keskustan kierroksella kohteiden väliset etäisyydet olivat suhteellisen pitkiä, kohteet olivat selkeästi maastosta erottuvia ja osa kohteista oli pinta-alaltaan moninkertaisesti aktivoitumisalaa suurempia. Näiden seikkojen johdosta aktivoitumisala tuntui reittiä kiertäessä paikoin tarpeettoman pieneltä.



Kuva 15. Valinnat-valikko.

Tekninen ongelma 3: Näytön ominaisuuksista johtuvat ongelmat.

Testipuhelinten näytön ominaisuudet muodostuivat ongelmaksi. Osa oppilaista koki, että puhelin ei rekisteröinyt kaikkia painalluksia, mikä johti siihen, että he yrittivät painaa näyttöä entistä lujempaa vailla tulosta. Mauno ja Rikala (2012) taas mainitsevat raportissaan puhelimen kosketusnäytön toimivan liian herkästi, mistä itse en huomannut viitteitä.

Auringonpaiste ja testipuhelinten näyttöjen heikko taustavalaistus ja pieni fyysinen koko johtivat siihen, että oppilailla oli huomattavia ongelmia saada selvää kohteilla

tarjotusta tekstistä; oppilaat muun muassa yrittivät piilottaa puhelinta vaatetuksen sisään suojaan auringolta, jotta näkisivät mitä näytöllä luki.

Suositus: Käyttöliittymän elementtien ja taustojen välillä tulisi olla tarpeeksi kontrastia, jotta käyttöliittymän elementit olisivat helposti havaittavissa muuttuvissa valaistusolosuhteissa.

Tekninen ongelma 4: Nomadi sammuu itsestään.

Muutama oppilas pyysi apua puhelimen käyttöön tilanteissa, joissa he olivat epähuomiossa sulkeneet sovelluksen eivätkä saaneet sitä takaisin päälle. Eräs oppilas tuli hie-
man hätäntyneenä kysymään apua sovelluksen sammua kesken käytön:

O: ”Se meni jotenki pois siitä... Se meni pois siitä sovelluksesta. Mä en tiä mitä tapahtu. Mä en ees painanu mitään.”

On hieman epäselvää, miten he olivat saaneet sovelluksen suljettua. Yksi ilmeinen vaihtoehto on se, että olivat epähuomiossa painaneet puhelimen fyysistä painiketta, joka sulkee sovelluksen esittämättä erillistä varmistusilmoitusta, joka ilmestyy normaalin sulke-
misen yhteydessä.

Edellä luetellut neljä ongelmaa painottuivat välineen teknisiin häiriöihin ja niistä johtuviin ongelmiin, seuraavat seitsemän ongelmaa ovat luonteeltaan selkeämmin so-
velluksen käytettävyyteen liittyviä.

Käytettävyysongelma 1: Aktivoitujen kohteiden merkinnän ongelmat.

Kohteen aktivoituessa puhelin ilmoittaa määränpäähän saapumisesta värinäähälytyksellä ja ponnahdusilmoituksella, joka kuittautuu käyttäjän avatessa kohteen. Ponnahdusilmoi-
tus sulkeutuu myös käyttäjän siirtyessä pois kohteen läheisyydestä. Kohdetta kuvaavan
ikonin väri muuttuu aktivoitumisen yhteydessä oranssista punaiseksi ja myös jää punai-
seksi kohteelta poistuttaessa.

Kohteiden aktivoitumatta jääminen johti siihen, että osalla oppilaista punaiseksi
värjäytyneitä kohteita oli vähemmän kuin muilla reitin loppupuolella, minkä johdosta
oppilaat olivat epävarmoja, kuinka monta kohdetta heillä oli vielä kiertämättä.

Ensimmäisenä asiaan kiinnitti huomiota eräs kolmannen ja neljännen luokan
ryhmään kuulunut poika (O1) tilanteessa, jossa tutkija pyysi oppilaita tarkastamaan vie-
railtujen kohteiden lukumäärän:

T: ”Miten... Monta rastia käymättä?”

O1: ”Yks!”

T: *"Yks? Onko varma?"*

O2: *"Kolme."*

O1: *"Mikä? Tuliko teille [viereinen pari] punanen (pallo)?"*

T: *"Kolme on vielä käymättä. Eli mihin lähetään seuraavaksi?"*

O1: *"Miten voi olla kolme?"*

Seuraavalla kohteella eräs tyttöoppilas (O1) ihmetteli yhä, miksi toisella parilla vierailtuja kohteita oli heitä vähemmän:

T: *"- - Löytyykö paikka [kartalta]?"*

O1: *"Joo... Mutta miten meillä on enemmän kuin noilla?"*

O2: *"Meiltä löytyy seittemän!"*

Ongelma voi nousta suurempaan rooliin reiteillä, joita ei kierretä järjestelmällisesti, tai joissa kohteiden nimet eivät viittaa mihinkään tiettyyn sijaintiin tai kohteeseen. Tämänkaltaisella reiteillä oppilaalla saattaa olla suurempi tarve saada visuaalinen yleiskuva jo vierailluista kohteista.

Suositus: Paikkatietoon perustuva automaatio on laajemmaltikin todettu ongelmalliseksi kysymykseksi (Vihavainen *et al.*, 2009). Mahdollisuus aktivoida kohteita manuaalisesti saattaisi koulukäytössä johtaa toiminnallisuuden väärinkäyttöön. Sen sijaan esimerkiksi kohteen avaaminen kohtuullisen välimatkan päässä kohteen todellisesta sijainnista voisi toimia vaihtoehtoisena tapana aktivoida kohde.

Käytettävyysongelma 2: Palautteen puute teknisten häiriöiden yhteydessä.

Sovellus ei tarjonnut ilmoitusta GPS-paikannuksen häiriöistä, vaan sijainti-ikoni ainoastaan muuttui harmaaksi ja jäi kartalle kohtaan, jossa GPS-yhteys katkesi. Eräissä tapauksissa oppilaat raportoivat sijainti-ikonin kadonneen kokonaan.

Ensimmäisten paikannusongelmien ilmaannuttua oppilaat alkoivat raportoida ongelmia yli-innokkaasti; moni oppilas raportoi virheellisesti ikonin ”jumiutumista” tilanteissa, jolloin ikoni ainoastaan liikkui verkkaisesti hitaan kävelytempon johdosta.

Eräs kolmannen ja neljännen luokan ryhmään kuulunut tyttö raportoi ongelmasta taajaan reitin kiertämisen alkuvaiheessa:

O: *"Ja se ei taaskaan liiku – Nyt se liikkuu!"*

Muutamaa hetkeä myöhemmin sama tyttöpari raportoi samasta ongelmasta uudelleen:

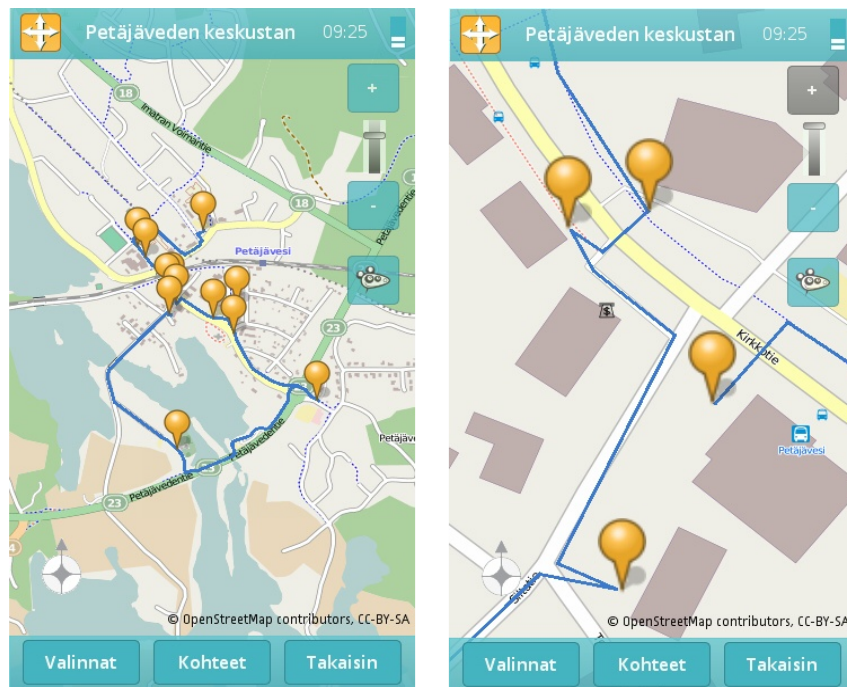
O: ”Tää on taas ihan sekasin – Eiku nyt tää meni!”

Kummallakaan kerralla sijainti-ikonin jumiutuminen ei kuitenkaan johtunut aiemmin mainituista GPS-yhteyden ongelmista, vaan korjautui tyttöjen liikkeessa eteenpäin.

Suositus: Sovelluksen tulisi tarjota käyttäjälle selkeää palautetta tilanteessa, jossa GPS-yhteydessä esiintyy häiriöitä. Asianmukaisena palautteena toimisi esimerkiksi tekstimuotoinen ilmoitus, jossa mahdollisesti myös annettaisiin vinkkejä siihen, miten kyseisessä ongelmatilanteessa tulisi toimia.

Käytettävyysoongelma 3: Kohdeikonit limittyvät oletustarkennustasolla.

Oppilailla oli erilaisia ongelmia kohteiden avaamisessa ja tarkennustoiminnon käytössä. Reitin avautuessa sovellukseen oletustarkennustaso valitaan automaattisesti niin, että reitti näkyy koko pituudeltaan näytöllä (kuva 16).



Kuva 16. a) Kohteet limittyvät oletustarkkuustasolla. b) Korkeamman tarkkuustason näkymä.

Oletustarkennustasolla kohteiden ikonit saattavat osittain limittyä toistensa päälle niin, että alle jääviä kohteita ei pysty painamaan ilman tarkentamista.

Suositus: Ryppäässä olevan kohteen painaminen voisi avata listan kaikista ryppään sisällä olevista kohteista. Lista tulisi esiin siis tilanteissa, joissa yksittäisen kohteen suora valinta näytöltä ei ole ikonien päällekkäisyyden johdosta mahdollista. Listalta käyttäjä voisi avata haluamansa kohteen sen nimeä painamalla.

Käytettävyysongelma 4: Tarkennustoiminnon käyttö kadottaa fokuksen omasta sijainnista.

Kaikki oppilaat eivät osanneet itsenäisesti käyttää tarkennustoimintoa ja pyysivät valvojilta apua kohteiden avaamiseen. Muutamassa tapauksessa oppilas oli käyttänyt tarkennustoimintoa eikä enää tämän jälkeen löytänyt sijaintiaan kartalta. Syynä tähän oli se, että tarkennustoiminto oli kadottanut fokuksen omaa sijaintia ilmaisevasta ikonista ja ikoni siirtyi kokonaan näyttöalueen ulkopuolelle.

Suositus: Mikäli omaa sijaintia merkitsevä ikoni näkyy näytöllä ennen tarkennustoiminnon käyttöä, ikonin tulisi myös säilyä näyttöalueella tarkennuksen jälkeen. Nyt tarkennustoiminnon käyttö vaatii sen, että käyttäjä joutuu siirtämään karttanäkymää joka kerta käyttäessään toimintoa.

Käytettävyysongelma 5: Kohteen avaamisen logiikka ei ole tarpeeksi selkeä.

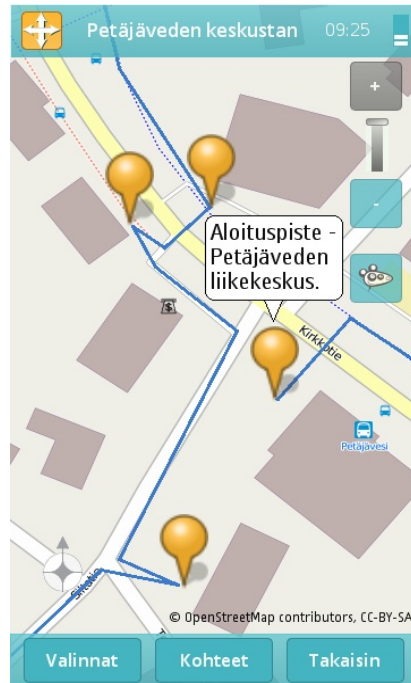
Kohteen avaamisessa esiintyi muitakin ongelmia. Kohteen ikonia painettaessa avautuu kohteen yläpuolelle pieni puhekupla, jossa lukee kohteen nimi (kuva 17). Avatakseen kohteen käyttäjän täytyy kohteen valinnan jälkeen painaa tätä ilmoitusta.

Seuraavassa katkelmassa eräs oppilas yritti painaa kohdeikonia tuloksetta useita kertoja ja tarvitsi viimein avustusta kohteen avauksessa:

O: *"Me ei saada tuota nappulaa painettua tuohon et siinä lukee se..."*

Ongelma on pulmallinen, sillä käyttäjälle halutaan ensin tarjota mahdollisuus nähdä kohteen nimi ennen kohteen tietojen avausta.

Kohteen saa auki myös suoraan kohteen aktivoitumisesta kertovaa ilmoitusta painamalla. Eräs oppilas uskoi, että kohteen sisältö ei ollut vielä luettavissa, sillä puheelin ei ollut vielä ilmoittanut kohteelle saapumisesta. Oppilas oli ilmeisesti tässä vaiheessa jo unohtanut, että kohteen saa auki myös muilla keinoin riippumatta siitä, onko kohde aktivoitunut.



Kuva 17. Kohteen nimen kertova puhekupla, jota painamalla kohteen sisältö avautuu.

Sekaannus tuli esille tilanteessa, jossa tutkija halusi tietää tarkemmin, miksei oppilas ollut saanut kohteen sisältöä luettua:

T: *"No niin, te ette saanu luettua sitä, niinkö?"*

O1: *"Ei!"*

O2: *"Näpäytä siitä puhekuplasta sitte..."*

O1: *"No, mutta ei sitä oo vielä siinä!"*

Samankaltainen sekaannus koettiin hetkeä myöhemmin, kun toinen oppilas huomasi kohteen aktivoituneen, mutta ei tämän jälkeen muistanut, miten kohde avattiin, ja tuli hakemaan neuvoa tutkijalta:

O: *"Tää täris yhdessä välissä, mut sitte ennen ku mä ehdin tehdä mitään, ni se teksti lähti..."*

Kaksi jälkimmäistä tapausta osoittavat, että kohteen avaaminen aktivoitumisesta kertovaa ilmoitusta painamalla oli yksinkertaisuudessaan osalle oppilaista intuitiivinen tapa

toimia. Sen sijaan Nomadin esittelyssä opetettu kaksivaiheinen tapa avata sisältö oli edellä mainituilta oppilailta jo kerennyt unohtua.

Suositus: Kohteen otsikon sisältävä puhekupla ei Nomadin Symbian-versiossa ole tekstikenttänä tarpeeksi painettavan näköinen. Puhekuplaa tulisi muokata muotoon, jossa se muistuttaisi enemmän painiketta tai antaisi enemmän vihjeitä painettavuudesta. Vaihtoehtoisesti käyttäjälle voitaisiin tarjota muita tapoja avata sisältö, esimerkiksi toinen kosketus aktivoituun kohdeikoniin avaisi kohteen tiedot.

Käytettävyyssongelma 6: Opastuksen puute karttaa vierittäessä.

Oppilailla ilmeni ongelmia kartan toimintalogiikan sisäistämisessä. Kartan vierittäminen sormella vetämällä tuotti ongelmia, sillä oppilaat eivät aina tienneet mihin suuntaan heidän tulisi sormellaan vetää liikuttaakseen karttaa haluamaansa suuntaan. Nomadi ei anna myöskään vihjeitä siitä, missä suunnassa reitti tai sijaintia kuvaava ikoni sijaitsee käyttäjän vieritettyä näkymän toisaalle.

Yhdessä tapauksessa oppilas oli ilmeisesti karttaa vierittäessään kadottanut koko reitin kohteineen kartalta eikä osannut keskittää näkymää takaisin sijaintiinsa. Seuraavassa katkelmassa oppilas oli mitä ilmeisimmin tahallisesti siirtänyt näkymän etäälle omasta sijainnista eikä tämän jälkeen enää löytänyt sijaintiaan kartalta:

O: ”Siis, mä oon ihan kujalla, mä oon jossain Helsingin liepeillä täällä!”

T: ”No, näytäppä.”

O: ”Oota, mää kyllä löydän kotiin oikeesti!”

Nomadissa on myös olemassa painikkeet, joista käyttäjä voi keskittää kartan heti omaan sijaintiin tai reittiin, mutta oppilaat eivät osanneet käyttää painikkeita itsenäisesti.

Suositus: Näytöllä voitaisiin esimerkiksi oikeaan suuntaan osoittavien nuolten avulla tarjota vihjeitä siitä, mihin suuntaan käyttäjän tulisi vierittää karttaa, jotta hän saisi reitin tai oman sijaintinsa takaisin näkyviin.

Käytettävyyssongelma 7: Keskittämiskonien heikko tunnistettavuus.

Nomadin perusnäkymään kuuluvat kartan päälle ilmaantuvat painikkeet, joista käyttäjä voi keskittää kartan nopeasti joko omaan sijaintiinsa tai reittiin (kuva 18).

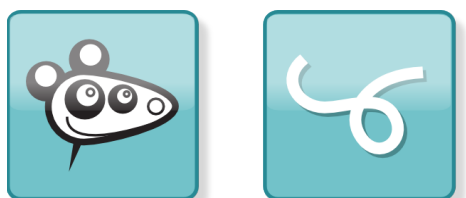
Nämä ikonit ovat esillä sen mukaisesti, mihin kartta kulloinkin on keskitettynä; kun fokus omasta sijainnista tai reitistä katoaa, painike ilmestyy näytön reunalle. Edellisen käytettävyyssongelman kohdalla mainitussa katkelmassa oppilas ei osannut itsenäisesti hyödyntää tätä ominaisuutta. Myöskään testiä havainnoinut Agora Centerin tutkija ei huomannut tätä ominaisuutta opettaessaan oppilaille keskittämistä oman sijaintiin Va-

linnat-valikon kautta. Syynä tälle voi olla esimerkiksi painikkeen pieni koko ja väritys, tai että painikkeen sisällä oleva ikoni ei tarjoa tarpeeksi vihjeitä käyttäjälle toiminnallisuudesta painikkeen takana. Painikkeet ovat lisäksi kartalla tarkennuspainikkeiden tavoin osittain läpinäkyviä.



Kuva 18. Painikkeet kartan keskittämiseen omaan sijaintiin (vasemmalla) ja reittiin (oikealla).

Suositus: Painikkeista voitaisiin saada erottuvampia nopeasti jo pelkästään visuaalisin keinoin. Esimerkiksi varjojen käyttö painikkeiden alla nostaisi painikkeet tehokkaasti irti taustastaan ja hillitty liukuvärin käyttö painikkeiden väryksessä tuo painikkeisiin niille ominaista kolmiulotteisuutta. Hahmottelin keskityspainikkeita kuvassa 19. Tämä ehdotus ei kuitenkaan paranna ikonien tunnistettavuutta, vaan suosittelen myös ikonien vaihtamista.



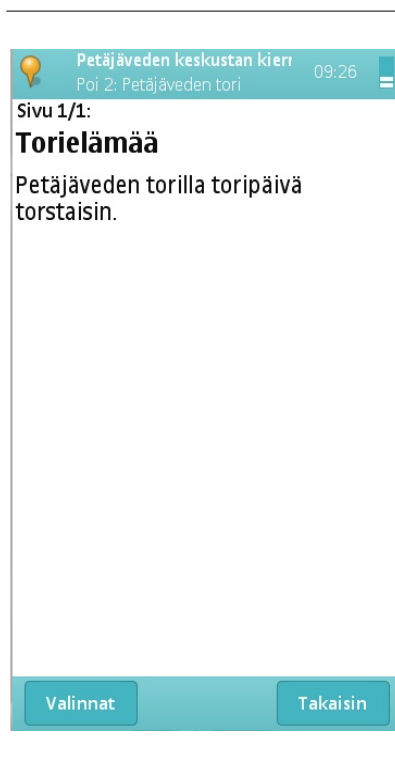
Kuva 19. Keskityspainikkeet liukuvärin ja varjojen lisäyksen jälkeen.

Muita välineisiin liittyviä ongelmia 1: Osittain heikkolaatuinen oppimateriaali.

Kahden eri ryhmän oppilaat raportoivat huomanneensa virheen sisällössä; Petäjäveden torin kohteen tekstissä (kuva 20) mainitaan, että Petäjäveden torilla on toripäivä torstaisin, mistä oppilaat olivat voimakkaasti eri mieltä.

Sisällön laadulla ja havainnollisuudella on merkitystä oppilaiden motivaatioon kiertää reittiä (Rensing *et al.*, 2012). Petäjäveden keskustan kierros -reitin kohteiden ku-

vaukset ovat pääosin muutaman lauseen mittaisia ja koostuvat osin tiedosta, joka on oletettavasti paikkakunnalla asuvalle jo ennestään tuttua (kuva 20).



Kuva 20. Kohteiden kuvaukset ovat pääosin hyvin lyhyitä.

Reitin kiertämisen jälkeisessä haastattelussa myös opettajat korostivat sisällön laadun ja yllätyksellisyyden merkitystä oppilaan oppimiselle ja motivaatioon oppia.

5.2.2. Sääntöihin liittyvät ristiriidat

Sääntöihin liittyvä ristiriita 1: Vaikeudet liikennesääntöjen noudattamisessa.

Oppilaita muistutettiin tasaisin väliajoin liikennesääntöjen noudattamisesta ja tien reunassa liikkumisesta, mutta puhelinta käytettäessä ja näytöltä lukiessa monen oppilaan keskittyminen herpaantui ympäröivästä liikenteestä, jolloin he saattoivat poiketa tien reunalta ajotielle. Sovelluksen sijainti-ikonin seuraaminen ja samanaikainen muun liikenteen huomiointi sekä tien sivussa kulkeminen tuottivat vaikeuksia erityisesti pienimmille oppilaille.

Maunon ja Rikalan (2012) mukaan tämä onkin yksi osasy siihen, miksei oppilaita päästetty kulkemaan omaa tahtia kohteelta toiselle. Opettajat ilmaisivat huolensa

oppilaiden turvallisuudesta jo ennen käyttökokeilua pidetyssä suunnittelupalaverissa (Rikala, henkilökohtainen tiedonanto, 17.4.2012).

Sääntöihin liittyvä ristiriita 2: Reitin kiertämiselle oli varattu liian vähän aikaa.

Aikaa reitin kiertämiselle varattiin noin yksi tunti, mikä johti siihen, että reitti oli kierrettävä melkoisella kiireellä ja vain kaksi ryhmää neljästä ehti kiertää reitin varattuna aikana. Yhden ryhmän kohdalla viivästymisen johtui osaltaan siitä, että ryhmä eksyi Kyläsepan kohteen kohdalla ja käveli jonkin aikaa väärään suuntaan (Mauno & Rikala, 2012). Viidesluokkalaisten ryhmässä muun muassa oppilaiden keskinäinen nahistelu puhelimen käyttövuoroista viivästytti kulkua niin paljon, että reitin viimeinen kohde jäi lopulta kiertämättä.

Sääntöihin liittyvä ristiriita 3: Aikaa perusteelliseen ohjeistukseen ei ollut.

Yksi merkittävimmistä aikatauluun liittyvistä ongelmista oli se, että sovelluksen tarkoitusta ja toimintalogiikkaa ei ehditty alustaa ensimmäisellä pisteellä tarpeeksi. Reitin kiertäminen kiireessä johti siihen, että oppilaat eivät ehtineet missään vaiheessa paneutua täysin opettelemaan sovellusta, vaan opettelu tapahtui pääosin kävelyn ohessa.

Sääntöihin liittyvä ristiriita 4: Sovelluksen ei-tarkoituksenmukainen käyttö.

Ennen reitin kiertämistä oppilaita opastettiin kohteelle saapuessaan lukemaan kuhunkin kohteeseen liitetyt tietoiskut. Kierroksen varrella oppilaat huomasivat, että Nomadissa on olemassa toiminto, mistä kaikki reitin kohteet saadaan listatuksi ja avatuksi ilman että heidän tarvitsee olla fyysisesti paikan läheisyydessä (kuva 21).

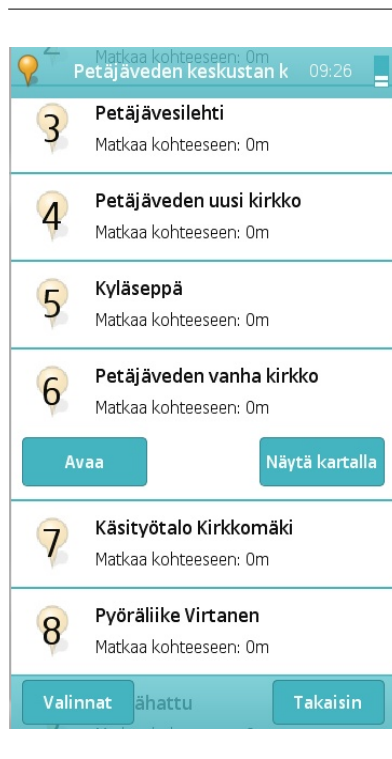
Asian ensimmäisenä huomannut oppilas alkoi pian opastamaan muita ryhmän jäseniä löytämästään toiminnallisuudesta. Seuraavan katkelman jälkeen useat ryhmän jäsenet alkoivat kävelyn ohessa selaamaan vielä edessä olevien kohteiden sisältöjä:

O: *"Hei! Painakaa sitä 'kohteet', ni näätte kaikki minne mennään!"*

Ei-tarkoituksenmukainen sovelluksen käyttö tuli esille myöhemmässä vaiheessa, kun tutkija kohteelta poistuttaessa varmisti oppilailta, että kaikki olivat varmasti lukeneet kohteeseen liitetyn tekstin:

T: *"Onko kaikki lukenu [kohteen] tekstin?"*

O: *"Mä oon kohta lukenu nämä kaikki..."*



Kuva 21. Lista reitin varrella sijaitsevista kohteista.

Kohteiden tietojen lukeminen etukäteen johti eräiden oppilaiden kohdalla siihen, että motivaatiota reitin järjestelmälliseen kiertämiseen ei enää löytynyt.

5.2.3. Työnjakoon liittyvät ristiriidat

Työnjakoon liittyvä ristiriita 1: Oppilaiden paikallistuntemuksen vaikutukset.

Ryhmässä liikkuminen loi monenlaisia haasteita sovelluksen tehokkaalle käytölle. Suurimpana ongelmana voidaan pitää sitä, että osa oppilaista tunnisti kierrettävät kohteet etukäteen kohteen otsikon perusteella. Nämä oppilaat ottivat roolin ryhmän johtamisessa sen sijaan, että kukin pari olisi itsenäisesti tarkistanut sijaintinsa sovelluksesta ja pyrkinyt sen avulla suunnistamaan seuraavalle kohteelle.

Maunon ja Rikalan (2012) mukaan nämä ongelmat luovat sovellukselle pedagogisia haasteita; miten tukea ryhmän toimintaa, kun mobiililaitteita on vain yksi työparia tai ryhmää kohti, ja miten tukea toimintaa, kun toimintaympäristö on tuttu?

Työnjakoon liittyvä ristiriita 2: Oppilaat halusivat toimia itsenäisesti.

Eräät oppilaat eivät olleet tyytyväisiä ryhmätyöskentelyyn, vaan halusivat kiertää reittiä muita nopeammin ja itsenäisesti. Viidennen luokan opettajan mukaan kokeilun merkittävimpiin ongelmiin kuuluivat nämä erot oppilaiden mieltymyksissä. Oppilailta kysyttäessä oppitunti olisi ollut heidän mielestään hauskempi, jos he olisivat saaneet kiertää reitin omaa tahtia. Moni oppilaista turhautuikin reitin varrella hitaaseen kävelytempoon, mikä ilmeni muun muassa luokkatovereiden häirintänä, kuvien ottamisena puhelimen kameralla ja muiden puhelimen ominaisuuksien tutkimisena. Erityisesti muutamilla viidennen luokan oppilailla oli huomattavia hankaluuksia toimia pareina. Petäjäveden keskustan kierros sijaitsi osittain ajoteiden varsilla, minkä johdosta oppilaiden ei ollut mahdollista kiertää reittiä itsenäisesti.

Työnjakoon liittyvä ristiriita 3: Oppilaat kyseenalaistivat oppimateriaalin.

Eräät oppilaat puhuivat vähättelevästi reitillä tarjotusta oppisisällöstä. Petäjäveden torin kohteella molemmat havainnoimani ryhmät raportoivat löytäneensä sisällöstä asiavirheen. Kyseenalaistaessaan yhteisön aikuisten jäsenten luoman sisällön paikkansapitävyyden oppilaat osaltaan puuttuivat myös yhteisön sisäisiin valtasuhteisiin.

5.3. Jälkikyselyn tulokset

Oppilaat täyttivät jälkikyselyt omissa luokissaan. Kyselyiden täyttäminen näytti olevan oppilaille helppoa eikä kysymyksiä väitteiden merkityksestä esiintynyt. Seuraavassa kuvaan jälkikyselyn vastausten jakaumat pinotuin pylväskaavioin esiteltynä. Kaavioissa luokalla 1 tarkoitetaan reitin aamupäivällä kiertäneitä 3. ja 4. luokan ryhmiä ja luokalla 2 iltapäivänä kiertäneitä viidennen luokan ryhmiä.

Tiettyjen väitteiden kohdalla kahden luokka-asteen oppilaiden vastausten välillä oli huomattavia eroavaisuuksia. Näiden erojen tilastollista merkitsevyyttä testattiin Mann-Whitney U -testin avulla. On osoitettu, että ryhmien varianssien ollessa erisuuret Mann-Whitney U -testi voi näyttää virheellisesti tilastollisesti merkitsevää eroa myös silloin kun eroa ei todellisuudessa ole (Nachar, 2008). Tämän johdosta luokka-asteiden varianssien yhtäsuuruutta tarkasteltiin Levenen testin avulla ennen tilastollisen merkitsevyyden laskemista. Väittämien 4, 7, 8, 9 ja 17 kohdalla Mann-Whitneyn U -testiä ei ole käytetty, sillä Levenen testi osoitti vertailtavien varianssien olevan erisuuret. Mahdollisista tilastollisesti merkitsevistä eroista luokka-asteiden välillä on maininta tulosten lomassa.

Kahdeksan 3. ja 4. luokan oppilasta täytti jälkikyselyn vasta seuraavana aamuna. Näiden kahdeksan oppilaan antamissa arvioissa ei ole huomattavaa eroa muiden luokan

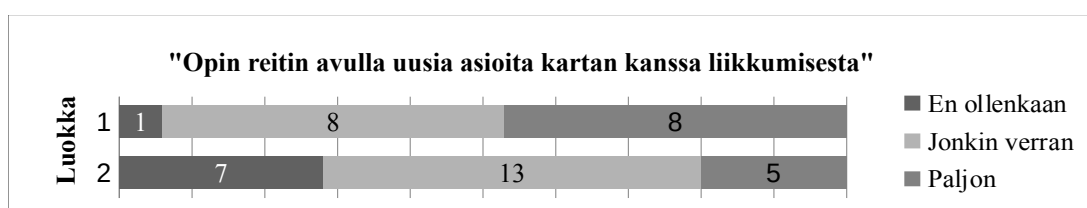
oppilaiden antamiin arvioihin, minkä johdosta myös näiden kahdeksan oppilaan vastaukset on sisällytetty normaalisti mukaan tuloksiin.

Kyselyn mukaan nuoremmat oppilaat tunsivat oppineensa eri asioista suhteessa enemmän kuin viidennen luokan oppilaat. Esimerkiksi kolmannen ja neljännen luokan oppilaista hieman alle puolet koki oppineensa yrityksistä ja rakennuksista paljon, vastaavasti alle neljäsosa viidennen luokan oppilaista oli väitteen kanssa samaa mieltä (kuva 22).



Kuva 22. Jälkikyselyn väitteen 1 vastausten jakauma.

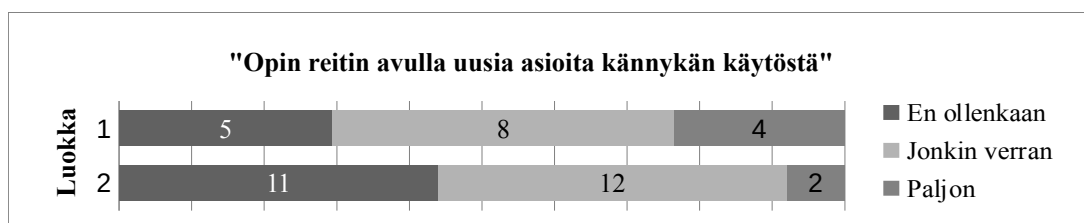
Samoin hieman alle puolet kolmannen luokan oppilaista koki oppineensa paljon kartan kanssa liikkumisesta, kun taas viidennen luokan oppilaista tätä mieltä oli ainoastaan joka viides oppilas (kuva 23). Ryhmien vastausjakaumien välillä on tilastollisesti merkitsevä ero (Mann-Whitney U -testi; $p = 0,027$). Viidesluokkalaiset ovat saattaneet ehtiä harjoitella paperisen kartan kanssa liikkumista nuorempiaan enemmän. Esikyselyn mukaan kartan kanssa suunnistaminen oli oppilaille pääosin ennestään tuttua; molemmissa ryhmissä yhtä oppilasta lukuun ottamatta kaikilla oppilailla on aiempaa kokemusta asiasta.



Kuva 23. Jälkikyselyn väitteen 3 vastausten jakauma.

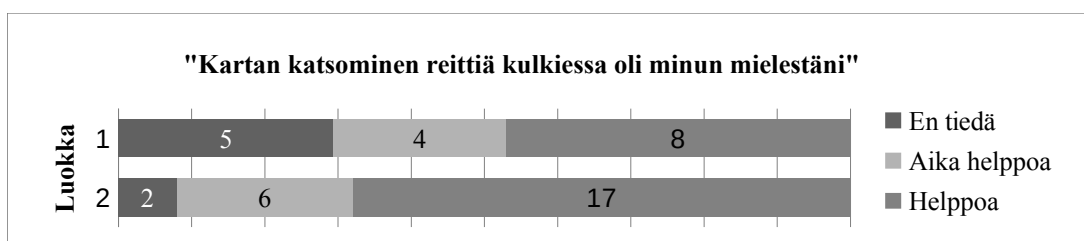
Kolmesta oppimiseen liittyvästä väittämästä molempien ryhmien oppilaat vastasivat kielteisimmin väitteeseen reitin kiertämisen vaikutuksista heidän puhelimenkäyttötaitoihinsa (kuva 24). Tämänkin väitteen kohdalla ensimmäisen ryhmän jäsenet kokivat oppineensa jonkin verran viidesluokkalaisia enemmän. Ero saattaa selittyä osin sillä, että vanhemmat oppilaat käyttävät puhelinta nuorempia aktiivisemmin koulun ulkopuolella;

Esikyselyn mukaan viidennen luokan oppilaista 21 (n = 25) käyttää puhelinta melkein koko ajan tai ainakin joka päivä. Aktiivisia matkapuhelimen käyttäjiä on jonkin verran vähemmän 3. ja 4. luokan oppilaiden joukossa. Lisäksi kaksi 3. ja 4. luokan oppilasta vastasi käyttävänsä puhelinta vain harvoin.



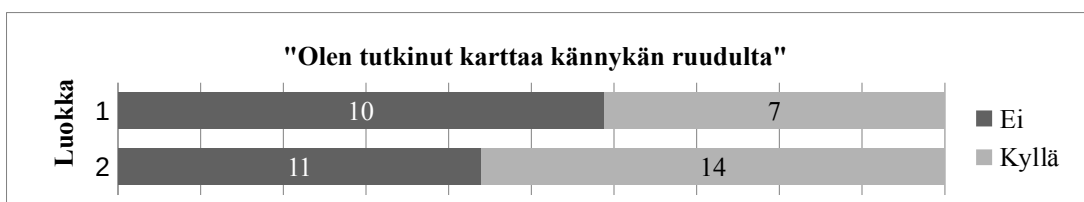
Kuva 24. Jälkikyselyn väitteen 2 vastausten jakauma.

Havainnoinnissa ilmeni, että tien vieressä liikkuminen ja samanaikainen sovelluksen seuraaminen näytöltä tuotti vaikeuksia varsinkin pienemmille oppilaille. Jälkikyselyn vastaukset puoltavat tätä havaintoa; kolmannen ja neljännen luokan oppilaat pitivät kartan katsomista reittiä kulkiessa hieman haasteellisempänä kuin viidesluokkalaiset (kuva 25).



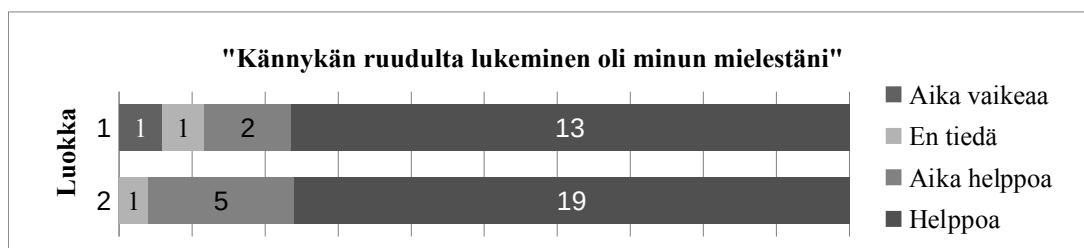
Kuva 25. Jälkikyselyn väitteen 4 vastausten jakauma.

Esikyselyn tulokset paljastavat, että vanhemmilla oppilailla oli myös hieman enemmän kokemusta matkapuhelinten karttasovelluksista, minkä vuoksi myös kartan katsominen reittiä kulkiessa on voinut olla heille hieman vaivattomampaa (kuva 26).



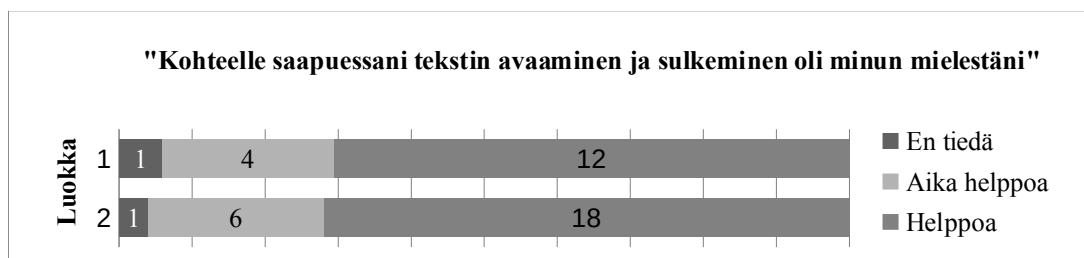
Kuva 26. Esikyselyn väitteen "Olen tutkinut karttaa kännykän ruudulta" vastausten jakauma.

Muutamalla oppilaalla oli auringonpaisteesta johtuen selviä vaikeuksia lukea kohteilla tarjottuja tietoisuuksia. Jälkikyselyn vastauksissa näistä ongelmista ei ole selkeitä viitteitä; kyselyn perusteella valtaosa oppilaista oli sitä mieltä, että puhelimen näytöltä lukeminen oli helppoa (kuva 27).



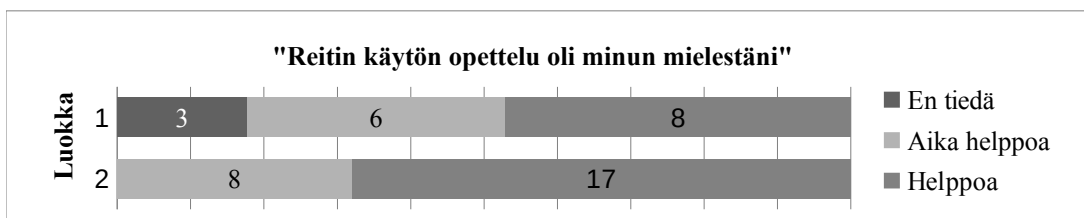
Kuva 27. Jälkikyselyn väitteen 5 vastausten jakauma.

Eräillä oppilailla oli havainnoinnin aikana eri syistä johtuneita ongelmia kohteiden avaamisessa, mutta jälkikyselyn perusteella kukaan oppilaista ei vastannut tehtävän olleen vaikea (kuva 28). Valtaosa oppilaista piti tehtävää kyselyn mukaan helppona, mikä on ristiriidassa havainnoinnista saadun tiedon kanssa.



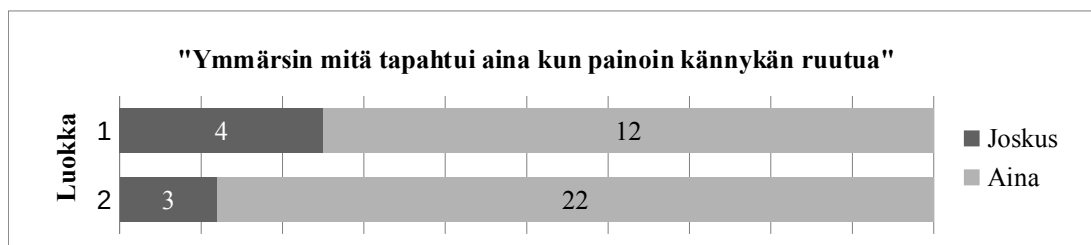
Kuva 28. Jälkikyselyn väitteen 6 vastausten jakauma.

Kuten havainnoinnin tuloksia käsittelevässä osiossa mainittiin, sovelluksen käytön opetteluun ei käytetty kovin paljon aikaa, vaan oppilaat opettelivat käyttämään sovellusta pääosin itsenäisesti reittiä kiertäessään. Puutteellisesta käytön alustuksesta huolimatta oppilaat käsittivät reitin käytön opetteluun kohtuullisen helpoksi (kuva 29).



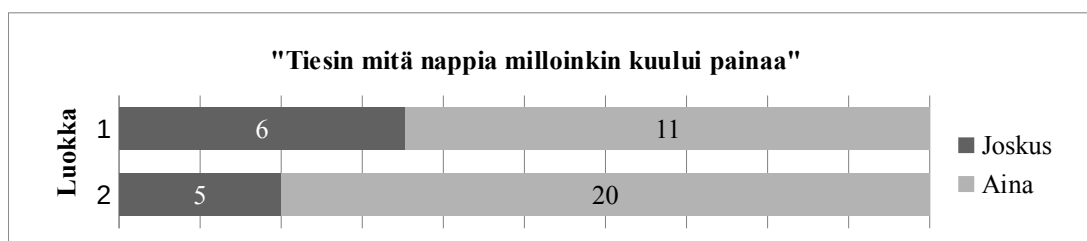
Kuva 29. Jälkikyselyn väitteen 7 vastausten jakauma.

Havainnointiosiossa mainittiin, kuinka oppilaat eivät aina saaneet selkeää käsitystä sovelluksen tilasta GPS-yhteyden häiriöiden yhteydessä, mikä voidaan nähdä selvänä merkinä asianmukaisen palautteen puutteesta. Vastoin tehtyjä havaintoja, kyselyn tuloksissa ei näkynyt viitteitä puutteista palautteen määrässä; valtaosa oppilaista vastasi ymmärtäneensä yhteyden tekemiensä valintojen ja sovelluksen tapahtumien välillä (kuva 30).



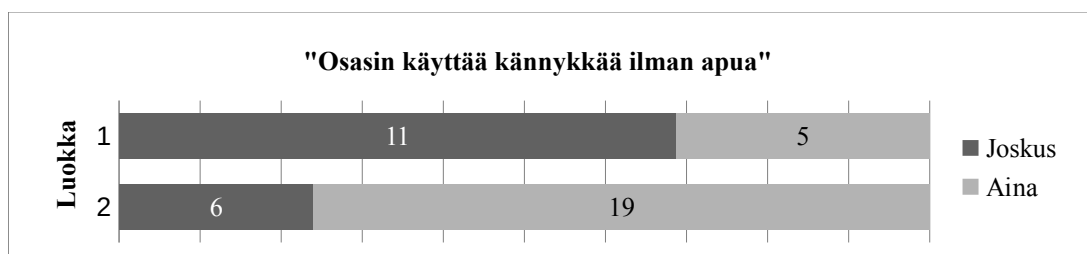
Kuva 30. Jälkikyselyn väitteen 8 vastausten jakauma.

Kyselyn vastaukset antavat myös viitteitä siitä, että kytkenät eri näkymien kontrollien ja toimintojen välillä olivat oppilaille melko selkeät; valtaosa oppilaista vastasi tienneensä aina mitä nappia milloinkin kuului painaa (kuva 31).



Kuva 31. Jälkikyselyn väitteen 9 vastausten jakauma.

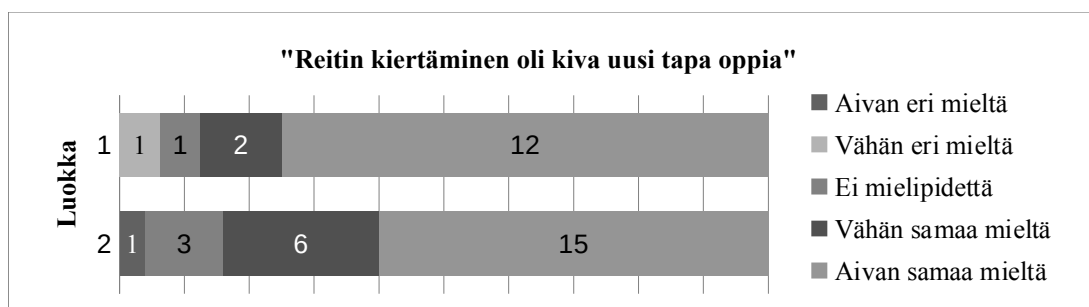
Kolmannen ja neljännen luokan oppilaat tulivat viidesluokkalaisia reippaammin kysymään neuvoja sovelluksen käyttöön liittyen. Myös jälkikyselyn tulokset tukevat tätä havaintoa (kuva 32).



Kuva 32. Jälkikyselyn väitteen 10 vastausten jakauma.

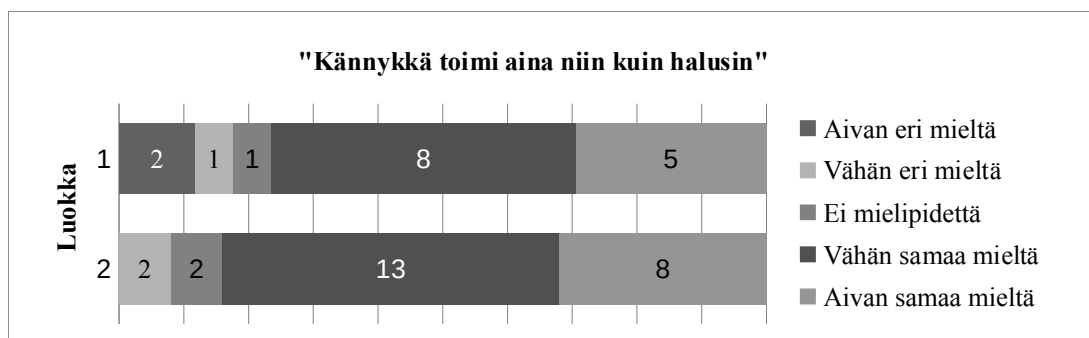
Ensimmäisen ryhmän oppilaat kiinnittivät lähtökohtaisesti enemmän huomiota sovelluksen toimintaan reittiä kiertäessään, millä varmasti oli olennainen vaikutus myös avuntarpeen määrään. Ryhmien vastausjakaumien välillä on tämän väitteen kohdalla tilastollisesti merkitsevä ero (Mann-Whitney U -testi; $p = 0,005$).

3. ja 4. luokan oppilaista selvä enemmistö oli sitä mieltä, että reitin kiertäminen puhelimen avulla tuo kivaa uutta lisää perinteisiin koulurutiineihin. Viidesluokkalaiset olivat kannassaan hieman nuorempiaan varovaisempia, joskin yli puolet viidesluokkalaisten ryhmästä piti uutta opiskelumuotoa kivana (kuva 33).



Kuva 33. Jälkikyselyn väitteen 11 vastausten jakauma.

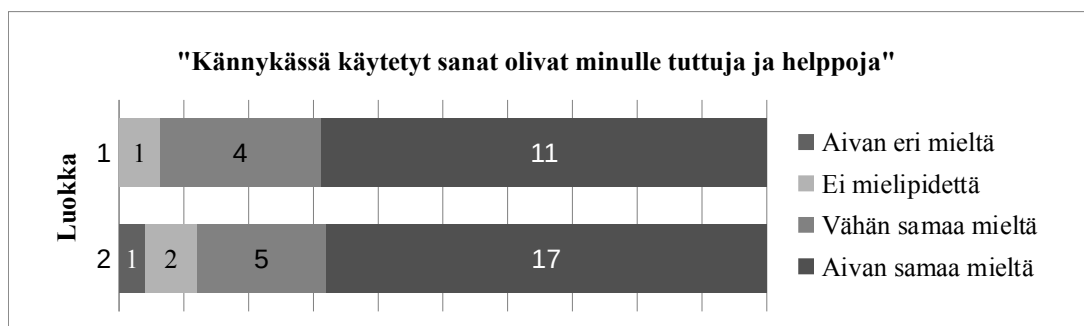
Esimerkiksi GPS-yhteyden häiriöistä johtuneet ongelmat ovat saattaneet vaikuttaa kyselytuloksiin siten, että osa oppilaista oli hieman eri mieltä väitteen "Kännykkä toimi aina niin kuin halusin" kanssa (kuva 34).



Kuva 34. Jälkikyselyn väitteen 12 vastausten jakauma.

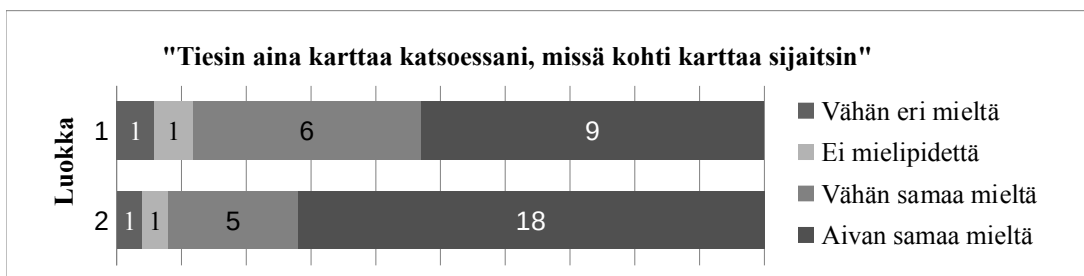
Väitteen 12 kanssa täysin eri mieltä olleet oppilaat kuuluivat molemmat samaan ryhmään, joten vastaukset eivät selity esimerkiksi tietyn puhelimen toiminnan häiriöillä.

Sovelluksessa käytetyt sanat olivat oppilaille pääosin tuttuja ja helppoja (kuva 35). Myöskään havainnoinnissa ei esiintynyt tilannetta, jossa oppilas olisi tullut kysymään jonkin käyttöliittymässä esiintyvän termin merkitystä.



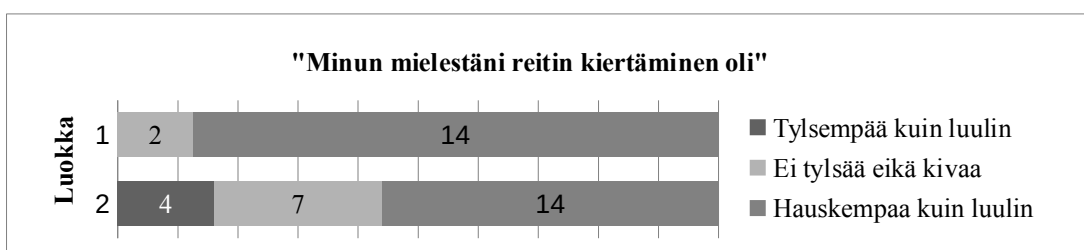
Kuva 35. Jälkikyselyn väitteen 13 vastausten jakauma.

Havainnoinnin aikana tuli esille tilanteita, joissa oppilas ei kartan vierittämisen tai tarkennustoiminnon käytön jälkeen osannut keskittää karttanäkymää takaisin sijaintiinsa. Kyselyn mukaan selvä enemmistö kuitenkin tiesi aina tai melkein aina sijaintinsa kartalla karttaa katsoessaan (kuva 36).



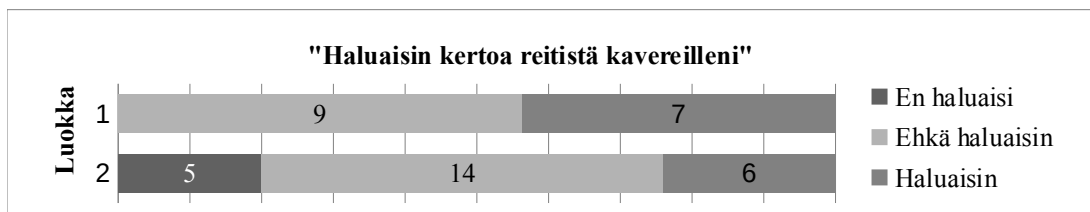
Kuva 36. Jälkikyselyn väitteen 14 vastausten jakauma.

Esikyselyn perusteella molempien ryhmien jäsenet valmistautuivat reitin kiertämiseen yhtä lailla positiivisin ennakko-odotuksin. Reitin kiertämisen jälkeen kolmannen luokan oppilaista kukaan ei vastannut reitin kiertämisen olleen odotettua tylsempää, 14 sen sijaan vastasi reitin kiertämisen olleen hauskeempaa kuin he alunperin olivat uskoneet. Viidennen luokan oppilaat eivät olleet asian suhteen yhtä myönteisiä; neljä oppilasta vastasi reitin olleen tylsempi kuin olivat uskoneet ja 14 vastasi reitin yllättäneen positiivisesti (kuva 37).



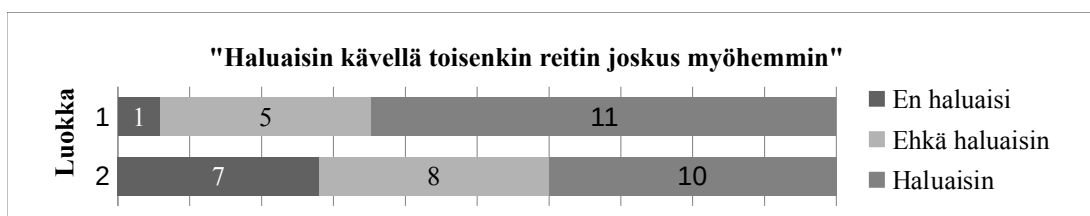
Kuva 37. Jälkikyselyn väitteen 17 vastausten jakauma.

Viidennen luokan oppilaat olivat selvästi haluttomampia kertomaan reitistä kavereilleen; vain kuusi oppilasta olisi valmis jakamaan kokemuksensa kavereidensa kanssa (kuva 38).



Kuva 38. Jälkikyselyn väitteen 15 vastausten jakauma.

Viidennen luokan oppilaat olivat myös haluttomampia kiertämään toista reittiä myöhemmän ajankohtana; jopa seitsemän oppilasta ei haluaisi kokeilla uutta opiskelumuotoa uudelleen (kuva 39). Valtaosa heistä oli kuitenkin valmis mahdollisesti kiertämään toisen reitin myöhemmin.



Kuva 39. Jälkikyselyn väitteen 16 vastausten jakauma.

Reitin kiertämisajankohdalla voidaan katsoa olleen vaikutusta väittämien 15–17 vastauksiin; Kolmannen ja neljännen luokan oppilailla reitin kiertäminen oli koulupäivän ensimmäinen aktiviteetti kun taas viidennen luokan oppilaiden koulupäivä päättyi reitin kiertäminen, minkä myötä oppilaiden ulkoisessa käyttäytymisessä oli havaittavissa selvää turhautumista oppitunnin loppupuoliskolla. Tämän turhautumisen voidaan katsoa osaltaan heijastuneen myös kyselyn vastauksiin.

5.4. Opettajien mietteitä sovelluksesta

Reitin kiertämisen jälkeen viidennen luokan opettaja huomasi oppilaissa heränneen innostuksen Nomadia kohtaan. Hän kuitenkin koki, että sovelluksen koko potentiaali jäi osin saavuttamatta, koska oppilaat eivät saaneet kulkea reitillä itsenäisesti. Hän totesi lisäksi, että keskustassa sijaitseva reitti ei ole liikenteen ja muiden tekijöiden johdosta

suotuisin ympäristö itsenäiseen kulkemiseen. Sen sijaan turvallisemmassa ympäristössä, esimerkiksi luonnossa, oppilaat pääsisivät kulkemaan vapaammin, jolloin he olisivat myös luultavasti motivoituneempia kiertämään reittiä. Maunon ja Rikalan (2012) raportin mukaan kolmannen ja neljännen luokkien opettaja oli ollut selvästi harmistunut reitin varrella ilmenneistä teknisistä ongelmista ja kommentoinut: ”Kuluttajana harmittaisi tällainen tuote, joka ei toimi”.

Maunon ja Rikalan opettajille järjestämästä kyselystä kävi ilmi, että molemmat opettajat pitivät Nomadia kyseiselle ikäryhmälle sopivana ja kokivat sen tukevan opetussuunnitelmaa. Kumpikaan opettajista ei kuitenkaan ottaisi sovellusta maksullisena käyttöön. Sovellusta pidettiin kertakokeiluna mukavana, mutta sen koettiin kaipaavan jatkokehitystä. Erityisinä ongelmina opettajat mainitsivat sovelluksen jumittumisen, sijaintia kuvaavan ikonin häviämisen joko itsestään tai tarkennustoimintoa käytettäessä sekä sen, että puhelimen näyttö oli liian pieni sovelluksen käytölle.

Kun kysyttiin mitä toimintoja tulisi ehdottomasti parantaa tai muuttaa, tai mitä toimintoja voisi lisätä, opettajat mainitsivat ongelmia itse laitteesta, reitin sisällöstä sekä sovelluksesta itsestään. Toisen opettajan mielestä sovelluksen tulisi jakaa käyttäjälleen navigointiapua tilanteissa, jossa käyttäjä esimerkiksi kulkee väärään suuntaan. Toinen toivoi toimivuuden olevan varmempaa. Hän myös halusi kohteiden sisältöön eli ”tietoiskuihin” monipuolisuutta, vaihtelevuutta ja yllätyksellisyyttä ja antoi ymmärtää, että laadukkaammilla laitteilla tekstisisällön lukeminen ei olisi ”tihrustamista”.

Molemmat opettajat kokivat sovelluksen tuovan vaihtelua vanhaan, joskin toinen oli hieman skeptinen sen suhteen, kuinka kauan oppilaat pitäisivät uutta teknologiaa mielenkiintoisena.

“Känny korvasi suunnistuksessa kartan. Se oli oppilaista erilaista=mukavaa. Mutta kuinka kauan tämä jaksaisi innostaa oppilaita? Veikkaan, että jo muuttaman kokeilukerran jälkeen tästä tulisi arkea ja uutuudenviehätys katoaisi. Mitä tällä sovelluksella olisi sen jälkeen annettavaa jää arvoitukseksi.” (Mauno & Rikala, 2012)

Toinen opettajista koki, että tukea kaivattaisiin enemmänkin siinä, miten sovellusta tulisi hyödyntää pedagogisesti. Itse sovelluksen tekninen käyttö oli hänen mukaansa helppoa.

“Ehkä enemmän tietoa siitä, millaisia visioita tuotteelle on ajateltu opetuskäytössä. Sovelluksen käyttö eli kokeilu tuntui olevan melko simppeli, siihen saimme riittävästi tukea.” (Mauno & Rikala, 2012)

Molemmat opettajat olivat sitä mieltä, että sovellusta voitaisiin käyttää opiskelussa ja opetuksessa monella tapaa. Toinen opettajista nosti esiin suunnistuksen opetuksen, jossa kartan käyttö on osa opetussuunnitelmaa. Lisäksi opettajat korostivat edelleen sisällön mielekkyyttä ja pedagogista laatua; oppijoiden erilaisuus tulee huomioida monipuolisilla tehtävillä ja kehitystasoon sopivalla tiedolla.

Molemmat opettajat osallistuivat Citynomadin pedagogisen käytettävyyden arviointiin. Yksittäiset vastaukset pedagogisen käytettävyyden arvioinnista ovat liitteinä 5 ja 6.

5.5. Oppilaiden osaamista mittaavan testin tulokset

Mauno ja Rikala (2012) huomasivat reitin kiertämisen aikana, että kolmannen ja neljännen luokan oppilaat käyttivät viidesluokkalaisia enemmän aikaa tekstien lukemiseen. He uskovat tämän johtuvan siitä, että kolmannen ja neljännen luokan oppilaita muistutettiin reitin jälkeen pidettävästä testistä viidesluokkalaisia useammin. Testit järjestettiin luokkatilassa reitin kiertämisen jälkeen. Kaikki kolmannen ja neljännen luokan oppilaatkin vastasivat testiin, mutta Maunon ja Rikalan (2012) raportin mukaan testin tulokset saatiin takaisin ainoastaan viidennen luokan oppilailta. Testi oli tarkoitus täyttää pareittain, mutta osa oppilaista vastasi testiin ilmeisesti suuremmassa ryhmässä. Vastausfrekvenssit ovat liitteenä 7.

Mauno ja Rikala ovat yllättyneitä, kuinka hyvin viidennen luokan oppilaat olivat muistaneet esimerkiksi vuosilukuja ja lukumääriä. Tämä osoittaa, että vaikka huomio reittiä kierrettäessä ei pysynyt sovelluksessa ja puheenaiheet reitin aikana eivät missään vaiheessa liittyneet reitin sisältöön, niin kohteissa huomio on kuitenkin keskittynyt kohteiden tarjoaman sisällön lukemiseen.

6. Pohdinta

Petäjäveden käyttökokeilussa mobiilisovellus Nomadista löytyi teknisiä ja käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Lisäksi testilaitteistossa ja oppitunnin käytännön järjestelyissä ilmeni muutamia ongelmia, jotka vaikuttivat olennaisesti sovelluksen käyttöön sekä opitunnin kulkuun.

Vastaan seuraavaksi ensimmäisessä luvussa esittämäni tutkimuskysymyksen: ”Kuinka toiminnan teoria ja siitä johdetut menetelmät soveltuvat ryhmässä käytettävän kontekstittietoisen mobiilisovelluksen käytettävyyden arviointiin arjen kouluympäristössä, jossa mobiilisovellusta käyttävät lapset”. Aluksi kohdassa 6.1 pohdin toiminnan teorian ja siitä johdettujen analyysimenetelmien luonnetta suhteessa muihin käytettävyyden arviointimenetelmiin ja arvioin niiden soveltuvuutta havainnoinnin ja analyysin työkaluina vastaavankaltaisissa arviointitilanteessa. Seuraavaksi käsittelen kenttätutkimuksen käytännöllisyyttä käytettävyyden arvioinnissa kohdassa 6.2. Kohdassa 6.3 nostan esiin muutamia tekijöitä, joiden voidaan katsoa vaikuttaneen valitsemieni tutkimusmenetelmien luotettavuuteen. Lopuksi kohdassa 6.4 esittelen yhteenvetona muutamia opettajille suunnattuja suosituksia havainnoinnissa esiin nousseiden toimintajärjestelmän ristiriitojen korjaamiseksi. Samalla pohdin lyhyesti uuden teknologian mahdollisuuksia opetuskäytössä ja esittelen erään toisen Nomadin opetuskäytön sovellutuksen.

6.1. Menetelmävalinnat

Tässä kohdassa käsittelen ensin valitsemieni tutkimusmenetelmien hyödyllisyyttä sekä kenttätutkimuksen käytännöllisyyttä tiedonkeruumenetelmänä. Tämän jälkeen pohdin menetelmien käyttöönoton helppoutta sekä menetelmien luotettavuutta.

Valittujen menetelmien hyödyllisyys

Koin toiminnan teorian ja siitä johdetut tutkimusmenetelmät erittäin hyödyllisiksi sekä tutkimukseni aineistonkeruun että analyysivaiheessa. Toiminnan tarkistuslista ja sen avulla toteutetut kyselyt antoivat alusta asti selkeät ohjeet sille, minkä kaltaisiin asioihin havainnoinnissa tulisi kiinnittää ensisijaisesti huomiota. Toiminnan teoria, tarkistuslista ja Engeströmin (1987) toimintajärjestelmän malli antoivat välineet jäsentää havainnoinnista noussutta suurta tietomäärää ja auttoivat myös korostamaan aineistoista niitä tekijöitä, jotka ovat kyseiselle toiminnalle olennaisia. Sen sijaan, että huomio olisi ollut perinteisen käytettävyydestauksen ajatuksen mukaisesti painotetusti sovelluksen käytettävyysongelmissa, valitsemani menetelmät auttoivat laventamaan katsantokantaa

ja kiinnittämään tarkempaa huomioita kaikkiin niihin tekijöihin, jotka joillain tavoin esiväivät oppilaiden pääsyä tavoitteisiinsa, mukaan lukien välineen käytettävyyssongelmat.

Käsitin hyvin pian alkaessani analysoida keräämääni aineistoa, että käyttökokeilussa ilmenneisiin sääntöjen ja työnjaon ristiriitoihin voitaisiin vastata Nomadin, oppituntien ja tulevien arviointien suunnittelussa joissain määrin samoin tavoin kuin varsinaisiin sovelluksen käytettävyyssongelmiin. On kuitenkin huomioitava, että kaikki ilmenneet ristiriidat eivät juontuneet kouluyhteisön omista toimintatavoista, vaan osa niistä kumpusi suoraan intervention aiheuttamista poikkeamista normaaleihin kouluruutiineihin ja tietyistä kokeen käytännön järjestelyiden heikkouksista. Näihin ongelmakohtiin paneutumalla kokeen vaikutusta toimintaan voidaan kuitenkin jatkossa pyrkiä pienentämään.

Viitekehyksen hyödyntämisellä on myös muita etuja tulevia tutkimuksia ja testitilanteita silmällä pitäen. Toiminnan teoria ja Engeströmin toimintajärjestelmän malli antavat kontekstin tulkinntalle yhtenäisen, moneen tilanteeseen taipuvan sanaston, joka auttaa sitomaan tässä tapaustutkimuksessa saatuja tuloksia myös mahdolliseen myöhempään tutkimustietoon.

Näen toiminnan teorian ja kentällä tehtävän havainnoinnin antavan kaikkiaan hyvin käytännönläheisen näkökannan käytettävyystudkimukselle. Nomadin käytöstä kouluympäristössä ei ollut ennestään sellaista tietoa, jota oltaisiin voitu hyödyntää oppituntia suunniteltaessa. Näin ollen tutkijoilla oli ennen käyttökokeilua käytössään ainoastaan aavistuksia siitä, miten oppilaat tulevat sovellusta käyttämään. Ja kuten käytännön järjestelyiden aiheuttamien ongelmien määrästä voidaan päätellä, käyttökokeilu osoitti monet näistä aavistuksista vääriksi. Tämän myötä tutkimuksessa olisi ollut resurssien haaskausta keskittyä ainoastaan niihin ongelmiin, joihin oppilaat mahdollisesti itse sovelluksen käytössä törmäivät. Omat kokemukseni ovat pitkälti tiivistettävissä Nardin (1995) näkemyksiin viitekehyksen hyödyntämisestä HCI-tutkimuksessa:

Kun laajennamme ajattelumme koskemaan ei ainoastaan käytettäviä (usable) järjestelmiä, vaan nyt myös hyödyllisiä (useful) järjestelmiä, on välttämätöntä, että meillä on tavat, joilla selvittää mikä olisi hyödyllistä.

Myös sovelluksen kehityksestä vastaavan tahon näkökulmasta on huomattavasti kannattavampaa testata toiminnallisuuksien hyödyllisyyttä ennen siirtymistä yksityiskohtaisempaan käytettävyyden arviointiin. Käyttökokeilu osoitti jatkokehityksen tarpeen ei ainoastaan sovelluksen tasolla, vaan myös oppitunnin, oppisisällön ja sovelluksen yhteensovittamisen tasolla. Koen toiminnan teorian tarjoavan ainutlaatuiset työkalut mainitunkaltaiseen hyödyllisyyslähöiseen tarkasteluun.

Toiminnan teorian menestyksekkäästä soveltamisesta Nomadin kaltaisen opasso-
velluksen arvioinnissa on olemassa näyttöä jo aikaisemmassa tutkimuksessa: Myös
Szymczak ja muut (2012) arvioivat tutkimuksessaan sijaintitietoa hyödyntävää
mobiilisovellusta. He käyttivät hyväkseen kohdassa 3.3 esiteltyä saavutettavuuden
suunnitteluun kehitettyä Activity Diamond -käsittemallia. Myös Szymczakin ja muiden
(2012) tutkimuksessa osallistujat kiersivät maastoon toteutetun reitin hyödyntäen
mobiilisovellusta. Sovelluksien merkittävin ero on siinä, että tutkimuksessa käsitelty
Lund Time Machine antoi käyttäjälle suunnistusapua värinän avulla. Kohteiden sisältö
lisäksi tarjottiin Petäjäveden reitistä poiketen tekstin lisäksi nauhoitettuna puheena ja
kuvina, jotka aukesivat automaattisesti käyttäjän saapuessa kohteen läheisyyteen.
Szymczak ja muut kokivat toiminnan teorian olevan hedelmällinen työkalu lisätyn to-
dellisuuden sovellusten suunnittelussa ja arvioinnissa. Aivan kuten tässä tutkimuksessa,
toiminnan ongelmia käsiteltiin kehityksen alkuunpanijoina.

Petäjävedellä ilmenneisiin toiminnan ongelmiin on jo tartuttu Nomadin kehityk-
sessä. Citynomadin palveluun on tätä kirjoittaessa suunnitteilla ominaisuus, jonka avul-
la reitin tekijä voi asettaa kohteille laukaisimia (trigger). Laukaisimien avulla voidaan
esimerkiksi toteuttaa reitti, jossa seuraava kohde tulee näkyviin vasta käyttäjän saapues-
sa sitä edeltävälle kohteelle. Myöhemmin laukaisintoiminnon yhteyteen ollaan mahdol-
lisesti lisäämässä vuorovaikutteisuutta, esimerkiksi seuraava kohde saadaan näkyviin
vastaamalla oikein edellisellä kohteella esitettyyn kysymykseen. Jälkimmäinen uudistus
vastaaisi erityisesti sovelluksen koulukäytön vaatimukseen. Esimerkin kaltaisilla paik-
kaan sidotuilla kysymyksillä oppija voi vuorovaikutuksen myötä luoda itselleen henki-
lökohtaisia paikkaan sidottuja kokemuksia (Rensing *et al.*, 2012). Yhteenvetona voim-
me tulkita toiminnan kehittyneen havaittujen ristiriitojen pakottamana, aivan kuten vii-
tekehys ennustaakin.

Pohdintaa tutkimusmenetelmien käyttöönoton helppoudesta

Ennen tutkielman tekemistä en ollut juurikaan perehtynyt käyttämiini tutkimusmenetel-
miin. Sen vuoksi asetin itselleni tavoitteen pohtia kuinka helppoa toiminnan teorian ja
siitä johdettujen tutkimusmenetelmien käyttöönotto oli. Itse tarkistuslistan käyttöönotto
oli nopeaa ja se tarjosi esimerkkikysymyksineen hyvän lähtökohdan havainnoinnin ja
kyselyiden kysymystenasetteluun, mutta syvempi ymmärrys toiminnan teorian luon-
teesta olisi ollut hyödyksi aineistonkeruuvaiheessa.

Kaptelinin ja muut (1999) painottavat, että toiminnan tarkistuslistan käyttäjien
tulisi tottua tarkistuslistan käyttöön, ehkä jopa sisäistää se, jolloin listan todellinen
potentiaali pääsisi esiin. Havainnoitavan ryhmän koon kasvaessa myös havaintojen
määrä kasvaa nopeasti. Näiden havaintojen luokittelu ja kirjaaminen samanaikaisesti

ryhmän toimintaa seurattaessa on hyvin kuormittava tehtävä. Uskon listan sisäistämällä tarkoitettavan nimenomaisesti jäsentelyn sisäistämistä, jolloin havaintojen luokittelu testitilanteessa automatisoituu siinä määrin, että sopivan luokan pohtiminen ei vie huomiota itse havainnoinnista. Ensimmäistä kertaa listaa käytettäessä on myös selvää, että huomio ei välttämättä ohjautu havainnoinnissa toiminnan kannalta olennaisimpiin elementteihin. Käytettäessä strukturoitua havainnointia onkin vaikeaa arvioida kuinka paljon olennaista jää valitun jäsentelyn ulkopuolelle. Alkuperäiseen kysymykseen vastaten, uskon että valitsemieni tutkimusmenetelmien kanssa pääsee nopeasti liikkeelle, mutta niiden koko potentiaalin hyödyntäminen vaatii runsaasti harjoittelua ja tietämystä taustalla olevan viitekehyksen mahdollisuuksista. Menetelmät ovat kenties liiankin järeitä yksittäisessä arvioinnissa sovellettavaksi, mutta mikäli sovellusta on tarkoitus arvioida systemaattisesti pitkällä aikajänteellä, uskon että menetelmien opettelu on lopulta vaivan arvoista.

Pohdintaa tutkimusmenetelmien luotettavuudesta

Lopuksi minun tuli pohtia, kuinka luotettavana käyttämiäni menetelmiä ja niiden avulla saatuja tuloksia voidaan pitää. Toiminnan teoria ja toiminnan tarkistuslista eivät ole aineistonkeruu- ja tutkimusmenetelminä välineitä, jotka systemaattisesti ohjaisivat käyttäjänsä arvioinnin suunnittelussa tai arvioinnista johdettujen tulosten analysoinnissa. Ohjenuorien puuttuminen antaa miltei rajattomat mahdollisuudet soveltaa menetelmiä omaan tutkimukseen sopiviksi, mutta vapaus voidaan nähdä myös uhkana menetelmien validiteetille; esimerkiksi mitkä seikat tulisi sisällyttää mukaan tarkasteluun, mitä taas tulisi jättää ulkopuolelle ja millä perusteilla? Tässä tutkimuksessa kerättyä aineistoa oli kaikkiaan hyvin paljon, mikä loi myöhemmässä vaiheessa edellä mainitun kaltaisia haasteita aineiston analyysille. Tutkimusmenetelmien rajoituksia on käsitelty tarkemmin kohdassa 6.3.

6.2. Kenttätutkimuksen käytännöllisyydestä käytettävyyden arvioinnissa

Kenttätestauksen käytännöllisyydestä mobiilisovellusten käytettävyyden arvioinnissa on viime vuosina käyty HCI-tutkimuksen kentällä runsaasti kädenvääntöä. Kenttätestauksen käytännöllisyyttä on mitattu muun muassa erilaisilla vertailututkimuksilla, joiden avulla on pyritty osoittamaan eroja kentällä ja laboratorioissa löydettyjen käytettävyysongelmien laadussa ja määrässä. Kaikkosen ja muiden (2008) toteuttamassa vertailututkimuksessa laboratorio-olosuhteissa sekä kentällä löydetty käytettävyysongelmat olivat laadultaan täysin samoja. Heidän mukaansa useimmat tämänkaltaisista vertailututkimuksista osoittavat, että mobiilisovelluksen testaaminen kentällä pelkästään käytettävyysongelmia paljastaen ei ole vaivan arvoista. Silti he myöntävät, että kenttätestauk-

sen käyttö on perusteltua esimerkiksi tilanteissa, joissa käytettävyytestauksen lisäksi pyritään saamaan tietoa käyttäjän käyttäytymisestä luonnollisessa käyttöympäristössä.

Näyttöä luonnollisen käyttöympäristön vaikutuksesta ihmisten tapaan käyttää teknologiaa on jonkin verran olemassa; Johnsonin ja muiden (2012) mukaan tietyt vertailututkimukset osoittavat, että kenttätutkimuksista saadut löydökset ovat poikenneet laboratorio-olosuhteissa saaduista löydöksistä. Kenttätutkimuksen avulla löydetty seikat liittyvät muun muassa uusiin ja odottamattomiin tapoihin käyttää teknologiaa, pitkän aikavälin käyttäytymismuutoksiin, uuden teknologian tulkintaprosessiin sekä teknologian kykyyn kertoa käyttömahdollisuuksistaan ja tilastaan käyttäjälle. On myös näyttöä siitä, että kontekstuaalisten tekijöiden aiheuttama vaihtelu käyttäjien tavassa käyttää sovellusta saattaa nostaa esiin uusia käytettävyyteen liittyviä ongelmia; C.M. Nielsen ja muut (2006) löysivät omassa vertailututkimuksessaan muun muassa sellaisia vuorovaikutustapaa ja käyttäjän kokemaan kognitiiviseen taakkaan liittyviä käytettävyyso ongelmia, joita laboratoriotutkimukset eivät pystyneet paljastamaan.

Kenttätutkimuksen pätevyys käytettävyyso ongelmien paljastajana näyttää riippuvan paljon tutkittavan teknologian ominaisuuksista sekä siitä, kuinka paljon lopullisen käyttöympäristön kontekstuaaliset tekijät pääsevät vaikuttamaan teknologian luonnolliseen käyttöön. Kaikkonen ja muut (2008) uskovat omien tulostensa selittyvän osin sillä, että mobiilipalveluiden käyttö vaatii suurempaa keskittymistä, mikä pakottaa käyttäjiä luomaan ”kuplan” ympärilleen ja lopettamaan kaiken muun oheistoiminnan. Kaikkonen ja muut muun muassa havaitsivat, että monimutkaisten tehtävien kohdalla käyttäjät vetäytyivät rauhaan paikkaan suorittamaan tehtävää. Uskoakseni tämänkaltainen toiminta johtaa käytännössä siihen, että käyttäjät käyttävät sovellusta monissa tilanteissa samoin tavoin tutkimusympäristöstä riippumatta.

Jo Petäjävedenkin käyttökokeilu osoitti, että jotkin mobiilikontekstiin kuuluvat tekijät, esimerkiksi mahdolliset aikataulupaineet saattavat kuitenkin pakottaa ihmiset ”moniajoon”. Näissä tilanteissa ihmisen kognitiivinen kapasiteetti on sovelluksen käytön, kävelyn ja ympäröivän liikenteen johdosta vahvasti kuormitettuna. Szymczak ja muut (2012) pyrkivät aiemmin mainitussa tutkimuksessaan vähentämään tätä kognitiivista taakkaa osittamalla sovelluksen antaman informaation usealle eri modaliteetille.

Kognitiivista kapasiteettia kuormittavien tilanteiden autenttisuuden säilyttävän simuloinnin järjestäminen laboratorioympäristössä on hyvin haasteellista, ellei jopa mahdotonta. Kaikkosen ja muiden (2008) kuvailemia tilanteita, joissa käyttäjät joutuvat sovelluksen käytön takia lopettamaan kaiken muun oheistoiminnan, voitaisiin Nomadin kaltaisten liikkeessä käytettävien sovellusten kohdalla jopa käsitellä Bødkerin (1987) mainitsemina katkoksina. Näissä tilanteissa käyttäjän huomio siirtyy toiminnan kohteesta välineeseen. Katkosten syyt eivät kenties aina esiinny tarkkarajaisina käytettä-

vyysongelmina, mutta saattavat antaa viitteitä muutoin epäkäytännöllisestä käyttöliittymästä. Varsinaisten käytettävyysohjelmien paljastamisen lisäksi olisi ehkä syytä kiinnittää huomiota myös muihin syihin käytönaikaisille katkoksille.

Laboratorio-olosuhteissa tapahtuvan arvioinnin ja kenttätutkimuksen lähtökohtainen vastakkainasettelu on mielestäni turhaa. Sen sijaan, että menetelmiä vertailtaisiin samalla löydettyjen käytettävyysohjelmien mittarilla, voitaisiin keskittyä kehittämään Brownin ja muiden (2011) mainitsemia innovatiivisia metodeja, joilla kenttätutkimuksen ainutlaatuisia mahdollisuuksia saataisiin tehokkaampaan käyttöön. Brown ja muut muun muassa ehdottavat, että kentällä suoritetuista tutkimuksista tulisi kirjoittaa muodossa, joka korostaisi tutkimusten omaperäisyyttä ja toisi esiin tapahtumia, jotka vaikuttivat tutkimuksen kulkuun. Nämä eivät ole heidän mukaansa merkkejä epäonnistuneesta kokeesta, vaan ne tuovat esiin yksityiskohtia, jotka auttavat meitä ymmärtämään paremmin eriäviä konteksteja ja niiden vaikutuksia saatuihin tuloksiin.

6.3. Tutkimusmenetelmien rajoitukset

Lasten kanssa tehtävään ja havainnoivaan käytettävyystudkimukseen liittyy monia odottamattomia tilanteita ja haasteita, joihin on hankala varautua etukäteen tutkimusmenetelmiä suunniteltaessa.

Kentällä suoritettavaan havainnoivaan käytettävyystudkimukseen liittyy lisäksi monia validiteetin ongelmia, jotka korostuivat erityisesti tilanteessa, jossa testauksen kohderyhmänä ovat lapset. Oulasvirran (2012) mukaan laboratorio-paradigma edellyttää täydellistä satunnaistamista ja kontrollia, mikä ei ole mahdollista kenttätestaustilanteessa. Kentälle ei ole hänen mukaansa vielä kehitetty myöskään minkäänlaisia malleja tai ohjeistoja, jotka ovat esimerkiksi laboratorio-olosuhteissa suoritettavalle käytettävyystudkimukselle tyypillisiä.

Myös kerätyn aineiston analyysiin liittyy tiettyjä epävarmuustekijöitä; Höysniemen (2005) mukaan lasten kanssa tehtävän käytettävyystudkimuksen aikana syntyneen aineiston analyysia on tutkittu hyvin vähän, mistä johtuen on mahdotonta sanoa, eroaako aikuisten testikäyttäjien tuottama aineisto tai sen arviointi lasten kanssa tehtävän käytettävyydestin aineistosta vai noudattavatko ne samoja sääntöjä.

Käsittelen seuraavassa muutamia tutkimusmenetelmien luomia rajoitteita tulosten analysoinnille.

Havainnoinnin rajoitukset

Oulasvirta (2012) on nostanut esiin kymmenen tyypillistä tekijää, jotka voidaan käsittää uhkana kenttäolosuhteissa tapahtuvan arvioinnin validiteetille:

1. **Kohina ja epätarkkuudet aineistossa** – Aineiston epätarkkuudet tulevat esiin seurattaessa käyttäjän toimia videokuvan välityksellä. Tällaiset epätarkkuudet johtuvat esimerkiksi videokuvan pimeydestä tai heilumisesta.
2. **Aineiston poisjätto** – Aineiston hylkäämisen syynä on usein esimerkiksi tekniset rajoitteet tai yksityisyyskysymykset.
3. **Vääristymät tietyissä käyttökonteksteissa** – Käyttäjä esimerkiksi voi ymmärtää väärin meluisassa ympäristössä annetut suulliset ohjeet. Teknologia voi myös ”horjua” joissain konteksteissa; esimerkiksi GPS voi olla epäluotettava korkeiden rakennusten keskellä.
4. **Ryhmän ja kontekstien välinen vuorovaikutus** – Jotkut käyttäjät voivat hyötyä ”paikallisesta historiasta”, osalla käyttäjistä saattaa olla enemmän tietämystä testiympäristöstä.
5. **Valvonnasta ja mittauksesta johtuvat vääristymät** – Havainnoijat saattavat tietämättään antaa vihjeitä käyttäjille kohteissa, tai käyttäjän pukema kamera saattaa kiinnittää muiden tilassa olijoiden huomion ja häiritä normaalia sosiaalista vuorovaikutusta.
6. **Prototyypin ja käyttäjäryhmien välinen vuorovaikutus** – Esimerkiksi jotkut käyttäjäryhmät eivät pysty käyttämään eri ominaisuuksia, eivät ole halukkaita kokeilemaan järjestelmää ylipäättään tai ovat vähemmän kykeneväisiä ratkaisemaan teknisiä ongelmia.
7. **Siirtovaikutus** – Kuten joka kokeessa, testitilanteen aikana voi tapahtua positiivisia muutoksia, esimerkiksi käyttäjä opettelee ulkoa testiympäristön ensimmäisten testien aikana, ja negatiivisia muutoksia, jolloin osallistuja esimerkiksi tylsistyy tai väsyä. Kenttätestauksessa osa siirtovaikutuksista liittyy konteksteihin, joihin käyttäjät viedään teknologiaa käyttämään. Käyttäjät voivat esimerkiksi väsyä kiivetessään portaita juuri ennen varsinaista testitilannetta.
8. **Keskeyttäminen** – Osallistujat saattavat keskeyttää testin esimerkiksi teknisten ongelmien takia.
9. **Virheelliset tilastolliset testit** – Virheellisiin tilastollisiin testeihin syynä voi olla esimerkiksi se, että aineisto ei noudata normaalijakaumaa.
10. **Tulosten paikallisuus** – Yhdessä kontekstissa saadut tulokset eivät ole yleistettävissä toiseen kontekstiin erilaisten tutkijalle tuntemattomien piilevien tekijöiden johdosta.

Osa Oulasvirran (2012) luettelemista tekijöistä oli läsnä myös Petäjäveden käyttökokeilussa. Käyttökontekstin tuottamista vääristymistä voidaan esimerkkinä mainita aurin-gonpaiste, joka vaikeutti ajoittain tekstin lukua puhelimen näytöltä. Oppilaat eivät

myöskään aina kuulleet suullisesti jaettuja ohjeita liikenteen melun ja pitkien etäisyyksien johdosta.

Oulasvirran (2012) listan neljännen kohdan tavoin Petäjävedellä osalla oppilaisista oli runsaasti aiempaa tietämystä testiympäristöstä. Nämä oppilaat tiesivät kierrettävien kohteiden sijainnit etukäteen, minkä johdosta he pystyivät johdattamaan muuta ryhmää kohteiden välillä.

Valvonnasta ja mittauksesta johtuvia vääristymiä syntyi käyttökokeilussa runsaasti. Vinkkien antaminen oppilaille oli käyttökokeilun aikana kuitenkin käytännössä välttämätöntä, sillä kaikki reitin kohteet oli kierrettävä käyttökokeilulle varattuna aikana ja lisäksi oli varmistettava, että oppilaat lähtevät kohteelta oikeaan suuntaan.

Oppilaiden väsyminen reitin aikana voidaan käsittää Oulasvirran (2012) mainitsemana siirtovaikutuksena. Testinaikaisella uupumisella oli vaikutusta siihen, kuinka innokkaasti oppilaat jaksoivat tuotetta käyttää ja tämän myötä myös siihen, minkälaisia arvioita he antoivat sovelluksesta reitin kiertämisen jälkeen.

Kymmenennen kohdan mukaisesti Petäjävedellä saadut tulokset ovat vahvasti kontekstiin sidottuja eivätkä helpolla yleistettävissä. Tulokset olisivat eittämättä olleet erilaisia, mikäli oppilaat olisivat toimineet vieraassa ympäristössä ja he olisivat joutuneet turvautumaan enemmän kartan apuun kohteita kiertäessään. Matkapuhelinten käyttö oli Petäjäveden kirkonkylän koulun oppilaiden keskuudessa suurelta osin arkipäivää ja luokkien opettajat olivat hyvin teknologiamyönteisiä, mikä ei vielä ole tilanne monen muun koulun tapauksessa. Suuri osa vastaavista ”piilevistä tekijöistä” jää väistämättä analyysin ulkopuolelle.

Kymmenen ”kiusatekijän” lista ei ole vielä lopullinen, mutta kokemuksen kerääntyessä näitä tietyllä sovelluskentällä havaittuja ongelmia voidaan alkaa kasata yhteen, jolloin arvioijat voivat kehittää suosituksia ja myöhemmin parhaita käytänteitä vastaavien kenttätutkimustilanteiden varalle (Oulasvirta, 2012). Varsinaista standardointia menetelmille on tuskin koskaan mahdollista kehittää; Brownin ja muiden (2011) mukaan ihmisten ja teknologian muodostamat sosiaaliset ympäristöt sisältävät niin paljon vaihtelua, etteivät ne ole mitenkään suoraviivaisesti toistettavissa.

Brown ja muut (2011) ovat analysoineet tarkemmin osallistujien ja tutkijoiden roolia kenttätestaustilanteissa. He pohtivat artikkelissaan kolmea seikkaa, joita kovin usein ei nosteta esiin kenttätestauksesta puhuttaessa: osallistujien halua myötävaikuttaa tutkimuksen onnistumiseen, eräiden johtavien osallistujien (lead participants) vaikutusta kokeen kulkuun ja sekä kokeen esittelyn ja suunnittelun vaikutusta kokeesta saataviin tuloksiin.

Suurikokoisen ryhmän havainnointi johtaa ymmärrettävästi siihen, että osa ongelmista jää noteeraamatta. Petäjävedellä ryhmään kuului muutamia Brownin ja

muiden (2011) mainitsemia johtavia osallistujia, jotka erottuivat muusta porukasta ulospäinsuuntautuneisuudellaan ja ohjasivat muita oppilaita sovelluksen käytössä. He ovat myös pääosin vastuussa tulososiossa esitellyistä Nomadin käyttöön liittyvistä lainauksista, sillä he eivät arkailleet lähestyä tutkijoita.

Oppilaiden kohtaamat ongelmat olivat Petäjävedellä vain harvoin luettavissa heidän ulkoisesta käyttäytymisestään. Havainnoijilla ei ollut mahdollisuutta tarkkailla reaaliaikaisesti, mitä oppilaiden puhelinten näytöillä todellisuudessa tapahtui. Merkittävä osa ongelmista paljastuikin vasta oppilaiden raportoidessa niistä tutkijoille. Osa oppilaista kuitenkin jätti raportoimatta ongelmia, jotka saattoivat haitata sovelluksen käyttöä merkittävästi. Tein oppilaille reitillä ”pistokokeita”, joiden avulla pyrin varmistamaan, että oppilas pystyi paikantamaan itsensä kartalta, ja että sovellus toimi tarkoituksenmukaisesti. Eräässä tällaisessa tarkastuksessa paljastui tulososiossa mainitsemani tilanne, jossa ujolta vaikuttava tyttö oli karttaa liikuttelemalla hukannut reitin kohteineen täysin. Tulkitsin, että tyttö ei ilmeisesti ollut uskaltanut tai kehdannut raportoida asiasta tutkijoille. Tämäkin tapaus osoittaa, että testin aikana olisi kiinnitettävä huomiota myös siihen, että johtavien osallistujien lisäksi myös hiljaisemmat osallistujat saisivat äänensä kuuluviin.

Luonteenpiirteillä oli varmasti olennainen vaikutus oppilaiden raportointiaktiivisuuteen, mutta osasyitä löytyy myös oppilaan persoonallisuuden ulkopuolelta; esimerkiksi aikuisen tutkijan auktoriteettinen asema suhteessa lapseen saattaa ohjata lapsen ja aikuisen välistä vuorovaikutusta. Tutkijan ja lapsen välisiä valtasuhteita voidaan pyrkiä madaltamaan esimerkiksi jutustelemalla lasten kanssa ennen testin aloittamista (Hanna *et al.*, 1997). Niinkin luonnolliselta ja yksinkertaiselta kuulostava asia kuin lasten kanssa jutusteleminen on kuitenkin taito, joka ei kehity itsestään, vaan taustalta täytyy löytyä Höysniemen (2005) mainitsemaa aitoa halua ja luontaista taitoa toimia lasten kanssa.

Kyselyiden rajoitukset

Käytettävyydestä lasten kanssa on tehty huomattavasti kenttätestausta enemmän ja tämän myötä alueella on jo vakiintuneita työskentelytapoja- ja malleja. Silti muun muassa Petäjäveden oppilaille jaettuihin kyselyihin liittyi monia validiteettiuhkia; on mahdotonta tietää, ymmärsivätkö oppilaat kyselyiden väittämät oikein vai eivätkö he vain uskaltaneet kysyä epäselvistä kysymyksenasetteluista. Myös sosiaalisen suotavuuden ongelmalla (Furr, 2010) on voinut olla oma vaikutuksensa oppilaiden positiivisiin arvioihin sovelluksesta; oppilaat ovat esimerkiksi voineet haluta antaa itsestään suotuisamman kuvan vastaamalla sovelluksen käytön olleen helppoa.

Ennen tulosten varsinaista analyysia, niitä silmäillessä oli havaittavissa, että oppilaat olivat pääsääntöisesti vastanneet väittämiin huomattavan positiivisesti ja arvioivat sovelluksen käytön varsin helpoksi. Myös Readin ja muiden (2001) hymiöasteikkoa hyödyntäneessä tutkimuksessa lapset olivat hyvin suopeita arvioitavaa teknologiaa kohtaan ja heiltä muun muassa puuttui aikuisille ominainen tapa välttää vastauksissaan asteikon ääripäitä. Read ja muut epäilevät että tähän on syynä useiden osatekijöiden yhteisvaikutus; lapsien halu miellyttää, lapsen tapa mieltää arvioitavaa teknologiaa, teknologian uutuudenviehätys sekä normaalista luokkatoiminnasta poistumisen mukanaan tuoma innostus tai ärtymys.

Aikuisten parissa tehtyjen tutkimusten valossa positiivisilla ennakko-odotuksilla on nähty olevan vaikutuksia myös tuotteesta tehtyihin subjektiivisiin käytettävyyssarvioihin (Raita & Oulasvirta, 2011). Viidennen luokan opettajan mukaan oppilaat olivat odottaneet retkipäivää jo viikkoja etukäteen. Jo perinteisistä koulurutiineista poikkeaminen lukuvuoden loppupuolella tuotti varmasti vääristymää tuloksiin.

Jälkikyselyn ja havainnoinnin tulokset vastasivat pitkälti toisiaan, mutta esimerkiksi reitin aikana ihmetystä herättäneet asiat kohteiden aktivoitumiseen ja avaamiseen liittyen eivät näy kyselytuloksissa kovinkaan selkeästi. Testin pitkän keston johdosta oppilaat saivat sovelluksesta monenlaisia kokemuksia. Tämä erilaisten kokemusten paljous on voinut värittää jonkin verran jälkikyselyn tuloksia, jolloin esimerkiksi reitin alkuvaiheessa koetut sovelluksen käytön ongelmat eivät kyselyä täytettäessä tunnu yhtä tuoreilta kuin harjaantumisen myötä syntyneet positiiviset kokemukset.

6.4. Suosituksia tulevien oppituntien suunnitteluun

Eräisiin kohdissa 5.2.1–5.2.3 mainittuihin teknisiin ongelmiin sekä sääntöjen ja työnjaon ristiriitoihin voidaan vaikuttaa käytännön järjestelyjen tasolla. Kerron seuraavassa muutamia ehdotuksia, joiden avulla tulevien oppituntien käytännöllisyyttä voidaan jatkossa parantaa.

Suosituksia laitteiden valintaan

Monilla laitteen kontekstiin kuuluvilla tekijöillä voi olla merkittävä vaikutus siihen, kuinka helppokäyttöisenä ja miellyttävänä oppilas sovelluksen lopulta kokee. Nomadin kaltainen sijaintitiedon varassa toimiva sovellus vaatii sitä, että laitteen GPS-vastaanotin on tarpeeksi herkkä hyödyntämään myös laadultaan heikompaa signaalia. GPS-yhteyden ongelmat eivät kuitenkaan aina johdu GPS-vastaanottimen toiminnan häiriöistä vaan myös ympäröivällä maastolla ja jopa sillä, miten käyttäjä pitää puhelinta kädessään on vaikutusta signaalin laatuun. Petäjävedellä käytettyjen Nokia 5800 XpressMusic -puhelimien käyttöoppaassa kehoitetaan pitelemään laitetta oikein, jotta

puhelimien vasemmassa ylälaudassa sijaitseva GPS-vastaanottimen antenni ei peity (Nokia, 2011). Petäjäviedellä ilmenneet ongelmat, joissa sijaintia kuvaava ikoni jumiutui tai kohde ei aktivoitunut tarkoituksenmukaisesti, johtuivat osin heikosta GPS-signaalista, mutta jälkikäteen on vaikeaa sanoa, mitkä seikat signaalin heikkoon laatuun todellisuudessa vaikuttivat. Joka tapauksessa tapa, jolla Nomadi ilmoittaa tilastaan GPS-yhteyden ollessa heikko, on puutteellinen ja siihen on vastattava erikseen tuotekehityksen tasolla.

GPS-yhteyden ongelmien tavoin, myös näytön ominaisuuksista johtuvat ongelmat voidaan ymmärtää laitteen kontekstin ja ympäristön kontekstin vuorovaikutuksen synnyttäminä ongelmina. Nomadia käytetään pääasiallisesti ulkona, jolloin on suositeltavaa, että laitteen näytön taustavalaistus olisi tarpeeksi voimakas, jotta sovelluksen käyttö ei vaikeutuisi ulkovalaistuksessa. Myös näytön muut ominaisuudet kuten kosketusherkkyys vaikuttavat olennaisesti sovelluksen ja laitteen käyttömukavuuteen.

Käytännöllisesti katsoen olisi ihanteellista, että laiteympäristö olisi vakioitu ja opettajalla olisi mahdollisuus ennalta perehtyä oppitunnilla hyödynnettävän laitteen käyttöön ja ominaisuuksiin. Myös mahdollisten teknisten ongelmien paikallistaminen ja teknisen tuen antaminen helpottuisivat, jos käytetyt laitteet olisivat teknisesti samankaltaisia.

Suosituksia ohjeistukseen

Petäjävieden käyttökokeilussa pareille olisi tullut antaa enemmän aikaa tutustua sovellukseen itsenäisesti. Lisäksi ne ryhmän jäsenet, joilla ei ollut puhelinta hallussaan opastuksen aikana, eivät varmastikaan saaneet yhtä hyvää kuvaa sovelluksen käytöstä kuin työparinsa. Ihanteellista olisi, että kaikki oppilaat pääsisivät itsenäisesti tutustumaan Nomadin käyttöön esimerkiksi muutamalla harjoituskohteella ennen siirtymistä varsinaiselle reitille.

Oppilaita tulisi ohjeistaa tarkemmin myös puhelimen fyysisten painikkeiden käytössä ja heille tulisi tarjota ohjeet Nomadin uudelleenkäynnistämiseen. Petäjäviedellä ilmeni tapauksia, joissa oppilas oli ilmeisesti sulkenut Nomadin puhelimen fyysisen painikkeen avulla. Näihin tapauksiin on haasteellista vastata teknisellä tasolla, sillä mobiilisovelluksen tapauksessa käyttäjällä tulisi aina olla mahdollisuus poistua sovelluksesta suoraan ilman vahvistusviestejä. Laitevalmistajat ovat usein sisällyttäneet laitteen seensa jonkin fyysisen painikkeen tätä toimintoa varten.

Suosituksia reitin luomiseen

Reitin kohteiden valinnoilla voidaan suoraan vaikuttaa siihen, kuinka paljon oppilaat tukeutuvat navigoinnissaan karttaan paikallistuntemuksen sijaan. Sovelluksen käyttö na-

vigoinnissa korostuisi, jos parit saisivat kiertää reittiä itsenäisesti, jolloin reitin kiertäminen olisi enemmän kunkin parin omien navigointitaitojen varassa. Tämä toimintatapa oletettavasti vaikuttaisi oppilaiden motivaatioon kiertää reittiä, minkä myötä myös häiriökäyttäytyminen vähenisi. Viidennen luokan opettajan mukaan reitin toteutuksessa voitaisiin ottaa huomioon liikenneturvallisuuteen ja itsenäiseen liikkumiseen liittyvät tekijät esimerkiksi siirtämällä reitti pois vilkkaiden ajoteiden varsilta paikkaan, jossa oppilaat voisivat liikkua vailla valvontaa turvallisesti.

Reitin kohteiden valinnalla voidaan vaikuttaa myös reitin pituuteen. Reitin tulisi mielestäni olla kierrettävissä yhden 45 minuutin mittaisen oppitunnin aikana. Varsinkin viidennen luokan oppilailla ryhmässä toimiminen alkoi käydä huomattavan ongelmalliseksi reitin loppupuoliskolla, jolloin oppilaat alkoivat olla jo silmin nähden uupuneita kävelyyn.

Myös kohdassa 5.2.1 mainittuihin kohteiden aktivoitumisen ongelmiin voidaan puuttua reittiä luodessa. Kohteen aktivoituminen tapahtuu oletuksena 15 metrin säteellä kohteen tarkasta maantieteellisestä sijainnista, mutta aktivoitumisalan kokoa voidaan muuttaa Citynomadin reittieditori Tunerin avulla. Kohteen aktivoitumisalan nostoa kannattaa harkita varsinkin reiteillä, joilla kohteet ovat erottuvia ja suhteellisen pitkien välimatkojen päässä toisistaan. Citynomadin sovelluskehittäjän mukaan ratkaisuksi ongelmaan on ehdotettu myös sitä, että kohteiden tarkkaan sijaintiin maastossa lisättäisiin jokin kohteen aktivoitumispisteestä viestittävä maamerkki (henkilökohtainen tiedonanto 19.2.2013).

Suosituksia sisällön suunnitteluun

Osa Petäjäveden opettajien antamista kommentteista heijasti ensimmäisen asteen ristiriitoja sovelluksen käyttö- ja vaihtoarvon välillä. Vaikka sovellus olisi teknisesti täysin toimiva ja oppilaat nauttivat sen avulla toteutetuista oppitunneista, sen todellinen hyöty opetuskäytössä perustuu olennaisesti siihen sisältöön, jota sovelluksen kautta tarjotaan.

Petäjävedellä oppilaiden motivaatiotasoon oltaisiin voitu vaikuttaa kiinnittämällä tarkempaa huomiota reitillä tarjottavan sisällön laatuun. Varsinaisen opeteltavan tiedon oheen oltaisiin voitu sisällyttää joitakin ympäristöön liittyviä historiallisia tarinoita, jotka olisivat toimineet sisällöissä keventävinä lisinä ja mahdollisesti herättäneet oppilaissa kiinnostuksen löytää seuraavilta kohteilta lisää vastaavia tarinoita. Esimerkiksi Petäjäveden torin kohteessa oltaisiin voitu kertoa enemmän, mitä sisällössä mainittujen toripäivien ohjelmaan kuuluu ja mahdollisesti sisällyttää tarinoita entisaikojen torielämästä. Laadukkaan sisällön tuottaminen aiheuttaa opettajalle ymmärrettävästi lisää työtä; itse reitin merkkäminen kartalle saattaa olla helppoa, mutta opetussuunnitelmaan

sulautuvan, pedagogisesti pätevän ja samanaikaisesti oppilaita innostavan, elämyksellisen sisällön tuottaminen saattaa olla todella aikaa vievä tehtävä.

Eräässä SysTech-hankeen työryhmätapaamisessa yhtenä ratkaisuna oppimateriaalin luomisen helpottamiseksi ehdotettiin opetussuunnitelmaan sidottua runkoa, joka olisi helposti sovitettavissa kunkin koulun omiin tarpeisiin. Tässä mallissa ensimmäiseksi haasteeksi nousee varmastikin se, miten rungon saa samanaikaisesti kattamaan sekä Petäjäveden kirkonkylän koulun että jonkin suuremmassa kaupungissa toimivan koulun tarpeet.

Tässä tutkielmassa kuvattu tapa oli eräs esimerkki siitä, miten Citynomadin palvelua voidaan hyödyntää opetuskäytössä. Citynomadi Oy on sittemmin rohkaissut muun muassa Tampereen seudun peruskoulun opettajia ideoimaan uudenlaisia oppimistehtäviä ja kehittämään uusia luovia tapoja, joilla Citynomadin palvelua voitaisiin opetuksessa käyttää.

Laru (2012) kritisoi sitä, että mobiililaitteiden ja tablettien tulo luokkahuoneisiin on ollut viime vuosina hyvin pitkälti teknologiavetoista; teknologiahankintoja on usein oikeutettu pelkästään laitteiden uutuusarvolla tai ”2000-luvun kansalaistaitojen” (21st century skills) opetteluun tärkeydellä. Hänen mukaansa nyt olisi aika siirtää huomio teknologiasta oppimisprosessien ymmärtämiseen ja tukemiseen. Nykyisten välineiden hyötykäyttöön saattaminen vaatii Larun mukaan täten pedagogisesti perusteltua opetuksen suunnittelua.

Kevättalvella 2012 Citynomadin palvelua kokeiltiin eräällä toisella eteläsuomalaisella ala-asteella. Tässä käyttökokeilussa sisällöntuottajina toimivat koulun henkilökunnan sijaan koulun oppilaat itse. Koulun Citynomadi Oy:lle toimittaman raportin mukaan oppilaat valmistivat ryhmätyönä toisilleen reittejä, joiden kohteille he lisäsivät paikkakunnan paikallishistoriaan liittyviä tehtäviä. Käyttökokeilu oli huomattavasti Petäjävedellä suoritettua kokeilua pitkäkestoisempi ja sisälsi muun muassa enemmän Nomadin käytön harjoittelua. Tässä kuvattu Citynomadin mahdollistama projekti oli opettajan kokemuksen mukaan kaiken kaikkiaan pedagogisesti onnistunut ja siitä saatiin virikkeitä uusien, vastaavien opetuskokonaisuuksien suunnitteluun. (Mäntymäen testipilotti, 2012)

7. Lopuksi

Toiminnan teorian ja toiminnan tarkistuslistan soveltaminen tutkimuksessa oli hyvin mielenkiintoinen, mutta haasteellinen tehtävä. Koska tutkielmani aineistonkeruu tuli suorittaa Petäjäveden koulun aikataulun ehdoilla varsin varhaisessa vaiheessa tutkimusta, tapahtuivat uuden tiedon omaksuminen ja sen soveltaminen käytäntöön kohdallani osin samanaikaisesti. Koen toiminnan tarkistuslistan kuitenkin tukeneen hyvin tutkimuksen aineistonkeruuvaihetta, vaikka minulla ei ollutkaan aikaisempaa kokemusta sen käytöstä. Olisin kuitenkin toivonut, että minulla olisi ollut jo aineistonkeruuvaiheessa syvempää ymmärrystä itse toiminnan teorian luonteesta. Uskon, että parempi tietämys viitekehyksen mahdollisuuksista olisi laajentanut nyt kenties hieman välineen käytettävyyssongelmiin painottunutta havainnoinnin fokusta ja tätä myöten myös vaikuttanut tuloksiin olennaisesti. Itse viitekehyksen mukanaan tuomat hyödyt tutkimukselle olivat joka tapauksessa kiistattomat ja tutkimusprosessi kokonaisuudessaan opetti minulle hyvin paljon ”hyödyllisyyslähtöisen” suunnittelun merkityksestä tuotekehitysprosessissa.

Kokemusteni pohjalta voin suositella käyttämiäni tutkimusmenetelmiä myös muihin vastaaviin arviointitilanteisiin siitakin huolimatta, että havainnointitutkimukselle kentällä ei ole olemassa laboratoriossa suoritettavalle käytettävyytestaukselle tyypillisiä muistilistamaisia ohjeistoja. Toiminnan teorian soveltamisesta ei myöskään ole olemassa varsinaista kaikenkattavaa oppikirjaa, joskin alan pioneerit ovat sen filosofiaa kirjoittamissaan artikkeleissa ja kirjoissa ansiokkaasti avanneet. Varsinaisten käyttöohjeiden puuttumisen johdosta työssäni käsiteltyjen tutkimusmenetelmien käyttäminen vaatii sen, että niiden soveltaja hyväksyy menetelmien epämuodollisuuden ja kykenee erittelemään niiden pohjalta saatuja tuloksia ennakkoluulottomasti tutkimuksen tarkoituksen edellyttämällä tavalla.

Mahdollisten tulevien käyttökokeilujen tarkoituksenmukaisuutta voidaan jatkossa tehostaa muun muassa kiinnittämällä tarkempaa huomiota reitillä tarjotun sisällön laatuun sekä huomioimalla toimintaympäristön ja ajankohdan vaikutus oppitunnin kulkuun. Oppimateriaalin ja toimintaympäristön innostavuus sekä oppilaiden lähtökohtaisesti parempi vireystila estävät oppilaita turhautumasta ja säilyttävät heidän tarkkaavaisuutensa paremmin suoritettavassa tehtävässä. Tällöin ymmärrettävästi myös tutkijan näkökulmasta olennaisen toiminnan osuus kasvaa. Vaikka lasten vilkkaus tekee havainnoinnista paikoin haastavaa, täytyy kuitenkin muistaa, että samainen tekijä myös auttaa paljastamaan sovelluksen ja toiminnan ongelmakohtia verrattoman tehokkaasti.

Viiteluettelo

- Bertelsen, O.W. & Bødker, S. (2003). Activity theory. In: Carroll, J. (Ed.) *HCI Theories and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 291–324.
- Brown, B. & Perry, M. (2001). Of maps and guidebooks: designing geographical technologies. *SIGGROUP Bulletin* 22(3), 28–32. doi: 10.1145/567352.567357
- Brown, B., Reeves, S. & Sherwood, S. (2011). Into the wild: Challenges and opportunities for the field trial methods. *Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '11)*, ACM, 1657–1666. doi: 10.1145/1978942.1979185
- Bødker, S. (1987). Through the interface – a human activity approach to user interface design. PhD thesis. Aarhus Univ, Dept Computer Science.
- Cassens, J. & Kofod-Petersen, A. (2005). Activity theory and context-awareness. In: Schulza, S., Leake, D.B. & Roth-Berghofer, T.R. (Eds.) *Proceedings of the IJCAI-05 Workshop on Modeling and Retrieval of Context (MRC '05)*, Vol. 146, CEUR Workshop Proceedings, 1–12.
- Cicero learning. (2012). Tekesiltä miljoonarahoitus uudennlaiseiin oppimisratkaisuihin. Cicero learningin web-sivut. Haettu: 24.7.2012.
Saatavilla: http://www.cicero.fi/sivut2/news_SysTech_rahoytus.html
- Citynomadi. (2012). Citynomadi verkkopalvelu. <https://www.citynomadi.com>.
- Dey, A.K. (2001). Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing* 5(1), 4–7. doi: 10.1007/s007790170019
- Dey, A.K. & Abowd G.D. (1999). Towards a better understanding of context and context awareness. *Lecture Notes in Computer Science* 1707, Springer-Verlag, 304–307. doi: 10.1007/3-540-48157-5_29

- Dourish, P. (2004). What we talk about when we talk about context. *Personal and Ubiquitous Computing* 8(1), 19–30. doi: 10.1007/s00779-003-0253-8
- Dourish, P. (2006). Re-spaceing place: "Place" and "Space" ten years on. *Proceedings of the 20th Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '06)*, ACM, 299–308. doi: 10.1145/1180875.1180921
- Edwardes, A.J. (2009). Geographical perspectives on location for location based services. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Location and the Web*, ACM. doi: 10.1145/1507136.1507141
- El-Khatib, K., Korba, L., Xu, Y. & Yee, G. (2003). Privacy and security in e-learning. *International Journal of Distance Education* 1(4), 1–19. doi: 10.4018/jdet.2003100101
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-theoretical Approach to Developmental Research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Fjeld, M., Morf, M. & Krueger, H. (2004). Activity theory and the practice of design: evaluation of a collaborative tangible user interface. *International Journal of Human Resources Development and Management* 4(1), 94–116.
- Foursquare (2011). Foursquare blog: Wow! The Foursquare community has over 10,000,000 members! <http://blog.foursquare.com/2011/06/20/holysmokes10millionpeople/>.
- Furr, R. (2010). Social Desirability. In: Salkind, N.J. (Ed.) *Encyclopedia of Research Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc. 1395–1399. doi: 10.4135/9781412961288.n425
- Gay, G. (2009). Context-aware mobile computing: Affordances of space, social awareness, and social influence. *Synthesis lectures on Human-Centered Informatics*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool. doi:10.2200/S00135ED1V01Y200905HCI004
- Hanna, L., Ridsen, K. & Alexander, K. (1997). Guidelines for usability testing with children. *Interactions* 4(5), 9–14. doi: 10.1145/264044.264045

- Harrison, S. & Dourish, P. (1996). Re-placeing space: The roles of place and space in collaborative systems. *Proceedings of the 1996 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '96)*, ACM, 67–76.
doi: 10.1145/240080.240193
- Hedvall, P.O. (2009). The Activity Diamond - Modeling an Enhanced Accessibility. Doctoral thesis. Certec. Department of Design Sciences, LTH. Lund University.
- Höysniemi, J. (2005). Käytettävyytestaus lasten kanssa. In: Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (Eds.) *Käytettävyytestutkimuksen menetelmät*, 259–282. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos.
- Johnson, R., Rogers, Y., van der Linden, J. & Bianchi-Berthouze, N. (2012). Being in the thick of in-the-wild studies: The challenges and insights of researcher participation. *Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'12)*, ACM, 1135–1144.
doi: 10.1145/2207676.2208561
- Jonassen, D.H. & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research & Development* 47, 61–79. doi:10.1007/BF02299477
- Kaikkonen, A., Kekäläinen, A., Cankar, M., Kallio, T. & Kankainen, A. (2008). Will laboratory test results be valid in mobile contexts? In: Lumsden, J. (Ed.) *Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology*. IGI Global, 897–909. doi:10.4018/978-1-59904-871-0.ch053
- Kaptelinin, V. (2012). Activity theory. In: Soegaard, M. & Dam, R.F. (Eds.) *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Aarhus, Denmark: The Interaction-Design.org Foundation. Available at:
http://www.interaction-design.org/encyclopedia/activity_theory.html
- Kaptelinin, V., Kuutti, K. & Bannon, L. (1995). Activity theory: Basic concepts and applications. A summary of a tutorial given at the east west HCI95 conference. *Lecture Notes in Computer Science 1015*, Springer, 189–201.
doi: 10.1007/3-540-60614-9_14

- Kaptelinin, V. & Nardi, B.A. (1997). Activity theory: Basic concepts and applications. *CHI 97 Electronic Publications: Tutorials*, 158–159.
- Kaptelinin, V. & Nardi, B.A. (2006). *Acting with Technology. Activity Theory and Interaction Design*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Kaptelinin, V. & Nardi, B.A. (2012). *Activity Theory in HCI. Fundamentals and Reflections*. Morgan and Claypool.
doi: 10.2200/S00413ED1V01Y201203HCI013
- Kaptelinin, V., Nardi, B.A. & Macaulay, C. (1999). Methods & tools: The activity checklist: a tool for representing the space of context. *Interactions* 6(4), ACM, 27–39. doi: 10.1145/1099203.1099219
- Korpela, M., Mursu, A. & Soriyan, H.A. (2002). Information systems development as an activity. *Computer Supported Cooperative Work* 11(1–2), 111–128.
doi: 10.1023/A:1015252806306
- Kuutti, K. (1995). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In: Nardi, B.A., (Ed.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge, MA, MIT Press, 17–44.
- Laru, J. (2012). Scaffolding learning activities with collaborative scripts and mobile devices. Doctoral dissertation. University of Oulu.
- Lentini, L. & Decortis, F. (2010). Space and places: when interacting with and in physical space becomes a meaningful experience. *Personal and Ubiquitous Computing* 14(5), 407–415. doi: 10.1007/s00779-009-0267-y
- Liu, L. (2009). Privacy and location anonymization in location-based services. *SIGSPATIAL Special* 1(2), ACM, 15–22. doi: 10.1145/1567253.1567257
- Markopoulos, P., Read, J.C., MacFarlane, S. & Höysniemi, J. (2008). *Evaluating Children's Interactive Products: Principles and Practices for Interaction Designers*. San Francisco, CA, USA, Morgan Kaufmann Publishers Inc.

- Martins, L.E.G. & Daltrini, B.M. (1999). An approach to software requirements elicitation using the precepts from activity theory. *Proceedings of the 14th international conference on Automated software engineering*, IEEE, 15–23.
doi: 10.1109/ASE.1999.802088
- Mauno, E. & Rikala, J. (2012). *Citynomadi case Petäjävesi*. Sisäinen raportti käyttökokeilusta, SysTech-hankkeen sisäinen raportti.
- Mäntymäen testipilotti. (2012). Citynomadi testipilotti, Mäntymäen koulu 19.–29.3.2012. Pilotoinnin yhteenveto.
- Nachar, N. (2008). The Mann-Whitney U: A test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology* 4(1), 13–20.
- Nardi, B.A. (1995). Activity theory and human-computer interaction. In: Nardi, B.A., (Ed.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge, MA, MIT Press, 7–16.
- Nielsen, C.M., Overgaard, M., Pedersen, M.B., Stage, J. & Stenild, S. (2006). It's worth the hassle!: the added value of evaluating the usability of mobile systems in the field. *Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer Interaction (NordiCHI '06)*, ACM, 272–280. doi: 10.1145/1182475.1182504
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufman, San Francisco, 1993.
- Nielsen, J. (1995). 10 usability heuristics. *Jakob Nielsen's Alertbox, January 1, 1995*. Available at: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (2011). Mobile usability update. *Jakob Nielsen's Alertbox, September 26, 2011*. Available at: <http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-update/>
- Nokia. (2011). *Nokia 5800 XpressMusic -käyttöohje*. Saatavilla:
[http://download.fds-ncom.nokia.com/supportFiles/phones/files/guides/
Nokia_5800_XpressMusic_UG_fi.pdf](http://download.fds-ncom.nokia.com/supportFiles/phones/files/guides/Nokia_5800_XpressMusic_UG_fi.pdf)

- Oulasvirta, A. (2012). Fielding usability evaluation. *IEEE Pervasive Computing* 11(3), 1–8. doi: 10.1109/MPRV.2011.84
- Quek, A. & Shah, H. (2004). A comparative survey of activity-based-methods for information systems development. *Proceedings of 6th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2004)*, 221–229.
- Raita, E. & Oulasvirta, A. (2011). Too good to be bad: Favorable product expectations boost subjective usability ratings. *Interacting with Computers* 23(4), 363– 371. doi: 10.1016/j.intcom.2011.04.002
- Read, J., MacFarlane, S.J. & Casey, C. (2002). Endurability, engagement, and expectations: measuring children's fun. *Proceedings of Interaction Design and Children*, Shaker Publishing, 189–198.
- Read, J.C., MacFarlane, S.J. & Casey, C. (2001). Measuring the usability of text input methods for children. In: Blandford, A., Vanderdonckt, J. & Gray, P. (Eds.) *People and Computers XV Joint Proceedings of HCI 2001 and IHM 2001*, Springer-Verlag, 559–572.
- Rensing, C., Tittel, S. & Steinmetz, R. (2012). Location-based services for technology enhanced learning and teaching. *Lecture Notes in Computer Science* 7365, Springer, 165–179. doi: 10.1007/978-3-642-30835-2_11
- Sampola, P. (2008). Käyttäjäkeskeisen käytettävyyden arviointimenetelmän kehittäminen verkko-opetusympäristöihin soveltuvaksi. Väitöskirja. Acta Wasaensia 192.
- Schmidt, A. (2012). Context-aware computing: Context-awareness, context-aware user interfaces, and implicit interaction. In: Soegaard, M. & Dam, R.F. (Eds.) *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Aarhus, Denmark: The Interaction-Design.org Foundation. Available at: http://www.interaction-design.org/encyclopedia/context-aware_computing.html
- Schmidt, A., Beigl, M. & Gellersen, H. (1999). There is more to context than location. *Computers and Graphics* 23(6), 893–901. doi: 10.1016/S0097-8493(99)00120-X

- SFS-EN ISO 9241-11. (1998). Näyttöpäätteellä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi. Suomen Standardisoimisliitto (SFS), Helsinki.
- Szymczak, D., Rassmus-Gröhn, K., Magnusson, C. & Hedvall, P-O. (2012). A real-world study of an audio-tactile tourist guide. *MobileHCI '12 Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, ACM, 335–344. doi: 10.1145/2371574.2371627
- Tamminen, S., Oulasvirta, A., Toiskallio, K. & Kankainen, A. (2004). Understanding mobile contexts. *Personal and Ubiquitous Computing* 8 (2), 135–143. doi: 10.1007/s00779-004-0263-1
- Uden, L. (2007). Activity theory for designing mobile learning. *International Journal of Mobile Learning and Organisation* 1(1), 81–101. doi: 10.1504/IJMLO.2007.011190
- Uden, L. & Willis, N. (2001). Designing user interfaces using activity theory. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences. (HICSS-33)*, IEEE Computer Society Press, 5031–5042. doi: 10.1109/HICSS.2001.926547
- Vihavainen, S., Oulasvirta, A., & Sarvas, R. (2009). "I can't lie anymore!": The implications of location automation for mobile social applications. *Proceedings of MobiQuitous 2009*, IEEE Press.
- Wang, Y-K. (2004). Context awareness and adaptation in mobile learning. *Proc. of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04)*, IEEE, 154–158. doi: 10.1109/WMTE.2004.1281370
- Xu, H. & Gupta, S. (2009). The effects of privacy concerns and personal innovativeness on potential and experienced customers' adoption of location-based services. *Electronic Markets* 19(2), 137–149. doi: 10.1007/s12525-009-0012-4

Etunimi: _____

Ikä: ____ vuotta




Olen: tyttö / poika

Tämän kyselyn tarkoituksena on saada selville kuinka paljon olet käyttänyt kännykkää ja kartoja ennen tätä päivää.

1. Rastita alla oleviin ruutuihin sinua kuvaava vaihtoehto.

	Kyllä	Ei
Minulla on oma kännykkä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saan joskus lainata vanhempieni tai sisarusteni kännykkää	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Kännyköitä on monenlaisia ja alla näet kuvia erilaisista kännyköistä. Rastita kuvien alla oleviin ruutuihin minkälaisia kännyköitä olet päässyt kokeilemaan. Voit valita useampia.

1	2	3
		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Rastita mitä seuraavista asioista olet tehnyt aikaisemmin. Voit rastittaa useampia.

☐ Pelannut
kännykällä

☐ Ottanut kuvia
kännykällä

☐ Kirjoittanut tekstiä
kännykällä

☐ Lähettänyt
viestejä
kännykällä

4. Kuinka usein käytät kännykkää? Valitse yksi.

☐

En koskaan

☐

Harvoin

☐

Joka viikko











☐

Ainakin joka päivä

☐

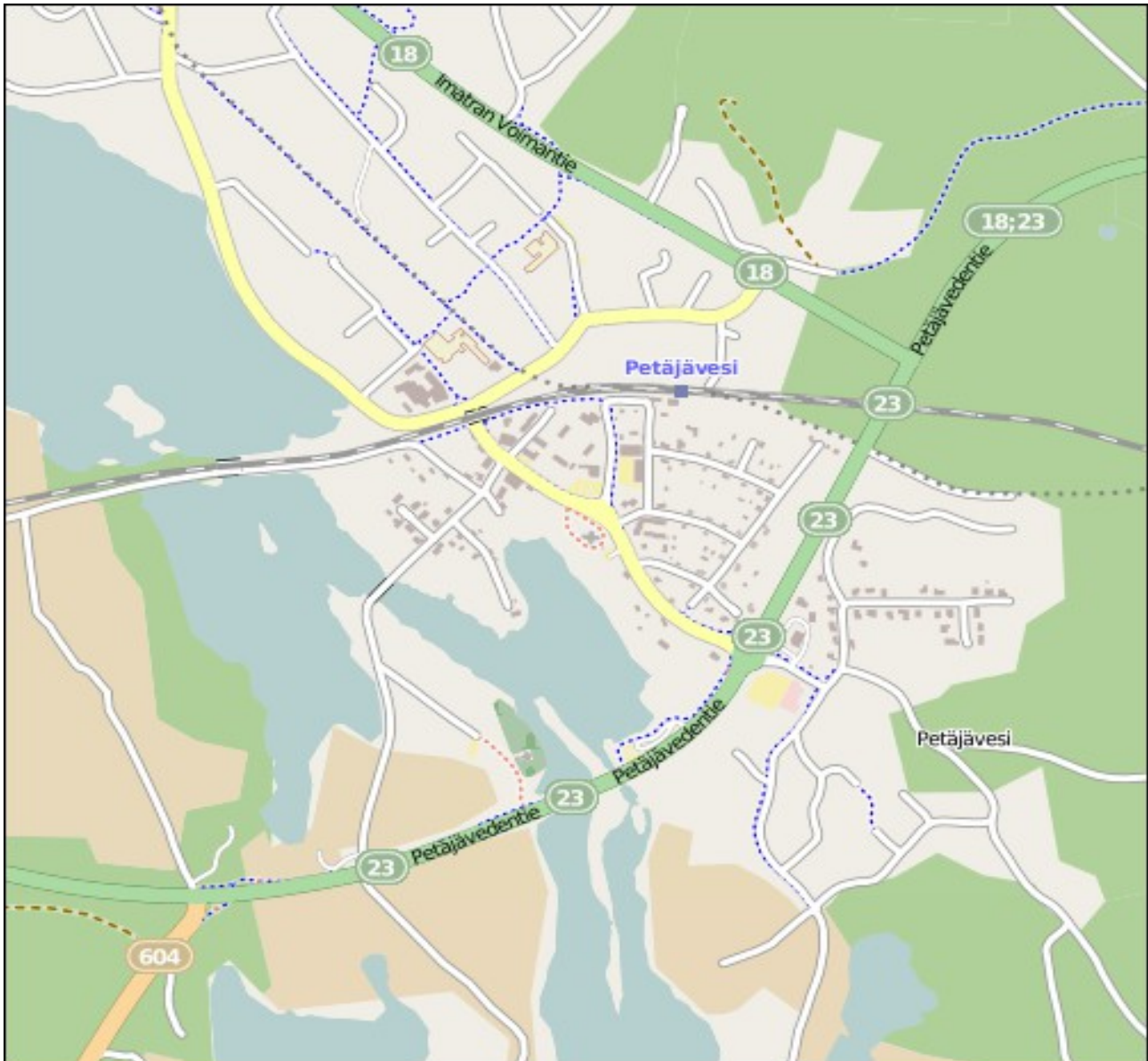
Melkein koko ajan

5. Ympyröi alla olevista naamoista se, mitä mieltä olet asiasta.

	Tosi ikävältä	Ikävältä	En osaa sanoa	Kivalta	Tosi kivalta
Miltä kännykän käyttö sinusta tuntuu?					
Miltä tämän päivän retki mielestäsi tuntuu?					

Käännä seuraavalle sivulle!

6. Alla näet Petäjäveden kartan. Löydätkö koulusi kartalta? Merkitse se karttaan rastilla tai ympyrällä!



7. Rastita alla oleviin ruutuihin ne asiat, mitä olet aiemmin tehnyt. Voit rastittaa useampia.

<input type="checkbox"/> Tutkinut karttaa kännykällä ruudulta	<input type="checkbox"/> Tutkinut karttaa tietokoneen ruudulta	<input type="checkbox"/> Suunnistanut paperisen kartan avulla
--	---	--

Kiitoksia vastauksistasi!










ETUNIMI:





















IKÄ:










vuotta

Olen: tyttö / poika

Mitä ajattelet reitistä ja kännykän käytöstä? Ympyröi sopiva vaihtoehto alla olevista naamoista.

	En ollenkaan	Jonkin verran	Paljon
1. Opin reitin avulla uusia asioita yrityksistä ja rakennuksista			
2. Opin reitin avulla uusia asioita kännykän käytöstä			
3. Opin reitin avulla uusia asioita kartan kanssa liikkumisesta			

	Vaikeaa	Aika vaikeaa	En tiedä	Aika helppoa	Helppoa
4. Kartan katsominen reittiä kulkiessa oli minun mielestäni					
5. Kännykän ruudulta lukeminen oli minun mielestäni					
6. Kohteelle saapuessani tekstin avaaminen ja sulkeminen oli minun mielestäni					
7. Reitin käytön opettelu oli minun mielestäni					

	En ollenkaan	Joskus	Aina
8. Ymmärsin mitä tapahtui aina kun painoin kännykän ruutua			
9. Tiesin mitä nappia milloinkin kuuluu painaa			
10. Osasin käyttää kännykkää ilman apua			




Käännä seuraavalle sivulle!

Mitä mieltä olet seuraavista asioista? Rastita sopiva vaihtoehto alla olevista lokeroista.

	Aivan eri mieltä	Vähän eri mieltä	Ei mielipidettä	Vähän samaa mieltä	Aivan samaa mieltä
11. Reitin kiertäminen kännykän avulla oli kiva uusi tapa oppia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Kännykkä toimi aina niin kuin halusin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Kännykässä käytetyt sanat olivat minulle tuttuja ja helppoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Tiesin aina karttaa katsoessani, missä kohti karttaa sijaitsin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	En haluaisi	Ehkä haluaisin	Haluaisin
15. Haluaisin kertoa reitistä kavereilleni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Haluaisin kävellä toisenkin reitin joskus myöhemmin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ja vielä viimeinen kysymys!

	Tylsempää kuin luulin	Ei tylsää eikä kivaa	Hauskempaa kuin luulin
17. Minun mielestäni reitin kiertäminen oli			

Kiitoksia kun vastasit!

Liite 5. Opettajan arvio pedagogisesta käytettävyydestä (1/2)

Väittämät	1*	2*	3*	4*	5*
1 Sovellus soveltuu kyseiselle ikäryhmälle				x	
2. Sovellus tukee mielestäni opetussuunnitelmaa				x	
3. Sovelluksen käyttö lisää mahdollisuuksia oppia soveltamaan opittuja asioita oppilaiden omassa arjessa					
4. Sovelluksen käyttö tukee tiedon prosessointia ja aktiivista ajattelua				x	
5. Sovelluksen käyttö tukee opiskelijoiden motivaation kehittymistä				x	
6. Sovellus voisi mielestäni korvata oppikirjan tai se voisi korvata aikaisempaa opetusta		x			
7. Sovellus tukee opiskelijoiden yhteistoiminnallisuutta ja vuorovaikutusta				x	
8. Sovellus tarjoaa oppijalle riittävästi palautetta oppimisprosessin etenemisestä			x		
9. Sovellus kannustaa virheistä oppimiseen ja niiden positiivisena näkemiseen			x		
10. Sovellus on arvokas apuväline opiskelijoiden arvioinnissa					

* 1. Täysin eri mieltä, 2. eri mieltä, 3. ei eri eikä samaa mieltä, 4 samaa mieltä, 5. täysin samaa mieltä

Liite 6. Opettajan arvio pedagogisesta käytettävyydestä (2/2)

Väittämät	1*	2*	3*	4*	5*
1 Sovellus soveltuu kyseiselle ikäryhmälle				x	
2. Sovellus tukee mielestäni opetussuunnitelmaa				x	
3. Sovelluksen käyttö lisää mahdollisuuksia oppia soveltamaan opittuja asioita oppilaiden omassa arjessa				x	
4. Sovelluksen käyttö tukee tiedon prosessointia ja aktiivista ajattelua				X	
5. Sovelluksen käyttö tukee opiskelijoiden motivaation kehittymistä			x		
6. Sovellus voisi mielestäni korvata oppikirjan tai se voisi korvata aikaisempaa opetusta		x			
7. Sovellus tukee opiskelijoiden yhteistoiminnallisuutta ja vuorovaikutusta		x			
8. Sovellus tarjoaa oppijalle riittävästi palautetta oppimisprosessin etenemisestä		x			
9. Sovellus kannustaa virheistä oppimiseen ja niiden positiivisena näkemiseen			x		
10. Sovellus on arvokas apuväline opiskelijoiden arvioinnissa		x			

* 1. Täysin eri mieltä, 2. eri mieltä, 3. ei eri eikä samaa mieltä, 4 samaa mieltä, 5. täysin samaa mieltä

Liite 7. Lasten osaamista mittaavan testin tulokset ja vastausfrekvenssit

Tuloksissa oikea vastausvaihtoehto on lihavoitu. Vastausfrekvenssit ovat suluissa kunkin vastausvaihtoehdon jälkeen.

Vaihtoehdot	a)	b)	c)
1. Mikä oli liikekeskuksen paikalla aikaisemmin?	Kauppa (10)	Pankki (0)	Apteekki (0)
2. Milloin Petäjävedellä on toripäivä? (Avokysymys)	Torstaina (10)		
3. Kuinka iso on Petäjävesi-lehden levikki?	2500 (1)	2100 (9)	900 (0)
4. Koska Uusi kirkko on valmistunut?	1979 (3)	1879 (6)	1779 (1)
5. Minkä käsityöalan kisoja Kyläseppän pihassa pidetään kesäisin?	Hitsaajien (0)	Seppien (9)	Puuseppien (1)
6. Monenko vainajan leposijana Vanhan kirkon hautausmaa toimii?	2400 (4)	6400 (1)	9400 (5)
7. Missä kahdessa kaupungissa Käsityöatalo Kirkkomäen tuotteita myydään? (Avokysymys)	Helsingissä ja Jyväskylässä (6), Jyväskylässä ja Petäjävedellä (4) Jyväskylässä ja Kirkkonummella (1), Ei vastausta (1)		
8. Mitä tuotteita Heinähatusta voi ostaa?	Leivonnaisia ja käsitöitä (10)	Auton varaosia (0)	Pesuaineita ja siivousvälineitä (0)
9. Mainitse ala, johon artesaani ei voi kouluttautua?	Soitinrakennusala (0)	Kirjastonhoitaja (5)	Kultaseppäala (5)
10. Mikä on Keski-Suomen kirjastoverkon nimi?	Laine (0)	Aalto (10)	Meri (0)